На правах рукописи

Яцишина Екатерина Борисовна

ИНТЕГРАЦИЯ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОГО И ГУМАНИТАРНОГО ЗНАНИЯ В ИСТОРИЧЕСКОМ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИИ

Специальность – 5.6.6.
История науки и техники

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
доктора исторических наук

Москва - 2021

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном учреждении Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт»

Научный консультант — *Нарайкин* Олег Степанович, член-корреспондент РАН, доктор технических наук, вице-президент Федерального государственного бюджетного учреждения Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт»

Официальные оппоненты — *Чубарьян* Александр Оганович, академик РАН, президент Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Государственный академический университет гуманитарных наук»,
Бобров Юрий Григорьевич, доктор искусствоведения, проректор по научной работе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургская академия художеств имени Ильи Репина»,
Майко Вадим Владиславович, доктор исторических наук, директор Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт археологии Крыма Российской академии наук».

Ведущая организация — Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт археологии Российской академии наук

Защита состоится «17» декабря 2021 г. в 14.00 на заседании диссертационного совета 24.2.366.03, созданного на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный гуманитарный университет» по адресу: 125993, г. Москва, ГСП-3, Миусская пл., д. 6.

С диссертацией можно ознакомиться в Научной библиотеке РГГУ по адресу: 125993, г. Москва, ГСП-3, Миусская пл., д. 6, и на сайте РГГУ: http://www2.rsuh.ru/binary/2640943_13.1629359769.49536.pdf

Автореферат разослан «___» __________ 2021 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета — Хорхордина Татьяна Иннокентьевна

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования.

Образование интегрирующих отраслей науки подразумевает обмен методами, принципами, понятиями и т.д. История не является исключением, и если поначалу процессы междисциплинарного взаимодействия шли внутри гуманитарного блока (с социологией, психологией, филологией), то в 1960-е годы начало активно развиваться применение количественных методов в исторических исследованиях. Впоследствии сформировалось междисциплинарное направление историческая информатика, которое успешно развивается сегодня.[1]

Исходя из того, что историческая наука опирается на два основных типа источников – письменные и вещественные, значение исследований материала этих вещественных источников крайне велико. Различные естественно-научные методы для исследований объектов культурного наследия спорадически начали применяться достаточно давно, но становление этого нового междисциплинарного направления, объединившего естественное и гуманитарное знание, пришлось на 1960-80 годы.

В диссертационном исследовании, на примере формирования междисциплинарного направления - исторического материаловедения, анализируется одна из доминирующих тенденций развития современной науки - интеграция естественно-научного и гуманитарного знания.

Современное материаловедение возникло при соединении определенной области знания с физическими методами исследования и математическим аппаратом для описания наблюдаемых процессов. Сегодня это обширная междисциплинарная сфера знания, база развития новейших технологий, включающая в себя целый ряд направлений: металловедение, радиационное

---

[1] См., например: Ковальченко И.Д., Бородкин Л.И. Современные методы изучения исторических источников с использованием ЭВМ. – М.: МГУ, 1987. – С. 11–35.; Бородкин Л.И., Владимиров В.Н., Гарскова И.М. Институционализация исторической информатики: к 20-летию АИК // Информационный бюллетень АИК. 2012. №39. С. 3–7.; Гарскова И.М. Основные направления развития исторической информатики в конце XX – начале XXI вв. // Вестник Московского университета. Серия 8. История. 2010. №6. С. 74–103.

материаловедение, полупроводниковое и биомедицинское материаловедение и др.

В этом ряду находится также междисциплинарное направление, которое базируется на использовании различных естественно-научных методов для изучения материала объектов культурного наследия различной природы и происхождения: от металла и керамики до органических останков.

Результатом этих исследований является детальная информация об элементном и фазовом составе материала, его структуре, происхождении, особенностях исследуемого объекта, наружных повреждениях или внутренних дефектах и других параметрах. Такие сведения дают возможность реконструировать процессы получения и обработки материала, нюансы технологий изготовления и дальнейшего бытования объекта. В сочетании со сравнительно-типологическим методом, данными письменных источников (в случае если они имеются) такой комплементарный подход позволяет получить наиболее полную информацию об объектах культурного наследия различной природы и происхождения.

Тем самым удается ввести в научный оборот новые исторические данные, повысить достоверность атрибуции исследуемых объектов, глубже интерпретировать связанный с ними исторический контекст.

Применяемые естественно-научные методы исследований объектов культурного наследия в большинстве своем не нарушают их целостности, но дают важную информацию о состоянии артефакта, выявляя, в том числе, невидимые глазу повреждения. Эти данные крайне важны для выбора оптимальных методик и способов реставрации, объективной атрибуции, экспонирования или консервации, определения наилучших условий дальнейшего хранения объектов. Таким образом наряду с историками, археологами во всестороннем изучении материала артефактов схожим комплексом естественно-научных методов заинтересованы и научные реставраторы, искусствоведы, музееведы.

Предлагается закрепить за этим направлением название историческое материаловедение.

В отечественной и зарубежной историографии существует большое количество работ, посвященных широкому спектру естественно-научных методов исследований применительно к объектам культурного наследия различного происхождения и природы.

Первый сборник статей, обобщающий практику и перспективы применения в археологии радиоуглеродного метода датирования, дендрохронологии, спектрального анализа и металлографии, был опубликован Институтом археологии АН СССР в 1965 году. Вводная статья главного редактора сборника Б.А.Колчина стала определяющей для развития нового направления в археологии: «Археологические находки, сделанные из камня, меди, бронзы, железа, стали, дерева, глины, стекла и других материалов, значительно более полно расскажут нам о прошлом, о себе и о людях, если их, кроме обычных приемов исторической науки, исследовать разнообразными методами физических, химических, биологических, геологических, технических и других наук <…> Предстоит большая работа по вооружению широких кругов археологов современными методами исследований естественных и точных наук»[2].

Действительно, такая работа активно развивалась в целом ряде научных учреждений нашей страны. Это, прежде всего, Институт археологии РАН, силами которого издается несколько журналов («Российская археология», «Краткие сообщения Института археологии» и др. [3]), книжных серий, монографий и сборников статей по исследованиям как ученых Института, так и других научных учреждений, в том числе, посвященных естественно-научным методам в исследованиях объектов культурного наследия. В 2000-е годы под редакцией Е.Н.Черныха была опубликована серия сборников "Аналитические исследования лаборатории естественнонаучных методов", содержащих результаты исследований сотрудников лаборатории Института по разным направлениям в археологии и соответствующим естественно-научным методам исследований, издание

---

[2] Археология и естественные науки. /Под общ. ред. Б.А. Колчина М.,1965. С.7, 26
[3] https://www.archaeolog.ru/ru/el-bib/el-cat/el-periodical

«Междисциплинарная интеграция в археологии (по материалам лекций для аспирантов и молодых сотрудников)»[4].

Также с 1960-х годов развивается направление по исследованию объектов культурного наследия естественно-научными методами на кафедре археологии исторического факультета Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова. Здесь в разные годы Ю.Л.Щаповой, Н.В.Рындиной, Н.В.Ениосовой были разработаны учебные курсы, посвященные естественно-научным методам исследования археологических находок из органических и неорганических материалов, металлографии в археологии, истории древних производств, вышел целый ряд публикаций, посвященных различным аспектам технологий. [5]

На протяжении многих лет активно участвуют в развитии исследований различных объектов культурного наследия естественно-научными методами специалисты Государственного исторического музея, Российской национальной библиотеки,[6] Института археологии Крыма[7],

---

[4] См., например: Аналитические исследования лаборатории естественнонаучных методов. Вып.1. [отв. ред. Е. Н. Черных]. М., 2009. - 320 с.; Междисциплинарная интеграция в археологии (по материалам лекций для аспирантов и молодых сотрудников) / отв. ред. Е.Н. Черных, Т.Н. Мишина. –М.: ИА РАН, 2016. – 384 с.; Очерки по истории древней железообработки в Восточной Европе / Н.Н. Терехова, Л.С. Розанова, В.И. Завьялов, М.М. Толмачева; отв. ред. Е.Н. Черных. М.: Металлургия, 1997. – 315 с.;

[5] См., например: Рындина Н.В., Ениосова Н.В., Сингх В.К. Естественнонаучные методы изучения древних металлических изделий в лабораториях кафедры археологии МГУ: достижения и перспективы//Исторические Исследования. Журнал Исторического факультета МГУ. М.,2015, № 3. С. 292-315; Ениосова Н.В., Рыбина Е.А. Металлические оправы стеклянных зеркал: техника изготовления и химический состав сплавов// Российская археология.М.,2015. № 4. С. 78-88; Ениосова Н.В., Митоян Р.А. О применении рентгенофлюоресцентного энерго-дисперсионного анализа в археологии// Вестник Московского университета. Серия 8: История, МГУ, М. 1997., № 1. С. 13-20;

[6] См., например: Деревянко А.П., Маркин С.В., Колобова К.А., Чабай В.П., Рудая Н.А., Виола Б., Бужилова А.П., Медникова М.Б. и др. Междисциплинарные исследования Чагырской пещеры – стоянки среднего палеолита Алтая. – Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2018. – 468 с.; Деревянко А.П., Шуньков М.В., Маркин С.В. Динамика палеолитических индустрий в Африке и Евразии в позднем плейстоцене и проблема формирования Homo sapiens. – Новосибирск: Изд-во Ин-та археологии и этнографии СО РАН, 2014. – 228 с. Шуньков М.В., Козликин М.Б., Михиенко В.А., Федорченко А.Ю., Чеха А.М., Чеха А.Н., Деревянко А.П. Новые данные о ранней стадии среднего палеолита из Денисовой пещеры // Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий. – Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2020. – Т. XXVI. – С. 330–336; Болиховская Н.С., Козликин М.Б., Шуньков М.В., Ульянов В.А., Фаустов С.С. Новые данные в палинологии уникального памятника палеолита Денисова пещера на

Института истории материальной культуры, других российских институтов и лабораторий гуманитарного профиля.

В разные годы вышел целый ряд изданий, посвященных истории развития археологии в России, где исследовались различные школы, направления этой науки. [8]

В зарубежной историографии набор естественно-научных методик, применяемых для получения информации из археологических источников, называется «археометрия». Этот термин предложили в 1958 году британские археологи Мартин Эйткен и Кристофер Хоукс из Научно-исследовательской лаборатории археологии и истории искусства Университета Оксфорда в качестве названия для нового журнала (Research Laboratory for Archaeology and the History of Arts).[9] Постепенно под «археометрией» стали понимать область междисциплинарных исследований, прежде всего, археологических объектов, методами естественных наук. Европейскими исследователями был опубликован целый ряд работ, посвященных развитию археометрии,

---

северо-западе Алтая // Бюллетень Московского общества испытателей природы (Бюллетень МОИП). Отдел биологический. – 2017. – Т. 122, №4. – С. 46–60.

[7] См., например: Проблемы истории и археологии средневекового Крыма. Материалы международной научной конференции, посвященной 70-летию А. И. Айбабина//Институт археологии Крыма РАН; Научно-исследовательский центр истории и археологии Крыма Крымского федерального университета им. В. И. Вернадского. Редактор-составитель Хайрединова Э. А., ОАО "Антиква" (Симферополь)., 2019. – 148 с.
Антипенко А.В., Айбабин А.И., Хайрединова Э.А., Мандрыкина А.В., Лобода А.Ю., Терещенко Е.Ю., Яцишина Е.Б. Золото и его имитация в средневековых изделиях из Эски-Кермена // Российские нанотехнологии. – 2020. – Т.15, № 5. – С. 78–84.

[8] См., например: Академическая археология на берегах Невы (от РАИМ до ИИМК РАН, 1919–2014 гг.) / Отв. ред. Носов Е.Н. – СПб., 2013. – 416 с.; Институт археологии РАН: 100 лет истории. — М.: ИАРАН, 2019. — 320 с.; Клейн Л.С. История Российской археологии: учения, школы и личности. Том 1. Общий обзор и дореволюционное время. Том 2. Археологи советской эпохи / Л. С. Клейн. - Санкт-Петербург: Евразия, 2014. Т1-704 с., Лебедев Г.С. История отечественной археологии, 1700-1917 гг. / Г.С. Лебедев. – СПб.: Изд-во С.-Петербург. ун-та, 1992. – 463 с.; Т2 -635 с.; Платонова Н. И. История археологической мысли в России. Вторая половина XIX — первая треть XX века. — СПб.: Нестор-История, 2010. — 316 с.; Советская археология до и после Великой Отечественной войны (вторая половина 1930-х – конец 1940-х годов). Материалы Международной научной конференции / Отв. ред. И.А. Сорокина. М.: Институт археологии РАН. 2021. – 84 с.; Формозов А.А. Очерки по истории русской археологии / АН СССР, Институт археологии; отв. ред. А.В. Арциховский. – М.: Изд-во АН СССР, 1961. – 130 с.

[9] https://www.arch.ox.ac.uk/archaeometry

отдельным направлениям исследований.[10] В настоящее время в зарубежной историографии название «археометрия» применяется достаточно широко, но не является обязательным.

В российской исторической науке этот термин не получил распространения, используется спорадически и не всегда уместно, в целом он не был воспринят. В основном отечественная историография оперирует в различных вариациях определениями: естественно-научные, археологические методы в изучении какой-либо группы объектов, древних технологий[11]. Также группы исследований объединяются в такие подразделы, как археоботаника[12], археозология[13], археометаллургия [14] , археохронология[15] и др.

---

[10] См., например: Aitken M. J. Physics and Archaeology. Oxford. 1961. 181p.; Dunnell R. C. Why archaeologists don’t care about archaeometry // Archeomaterials. 1993. №7. Pp. 61–165.; Jones A. Archaeometry and materiality: materials-based analysis in theory and practice //Archaeometry. 2004. №46 (3). Pp. 327–338.; Jones A. Archaeometry and materiality: materials-based analysis in theory and practice //Archaeometry. 2004. №46 (3). Pp. 327–338.; Maggetti M. Is there still a future for archaeometry at universities? // OLCESE, G. (ed.) Ceramica Romana e Archeometria. 1994. Pp. 15-22.; Maggetti, M.: Archaeometry: quo vadis ?// Geomaterials in Cultural Heritage. Geological Society. London. 2006. Pp. 1-8.; Pollard A.M., Bray P. // Archaeometallurgy in Global Perspective / Eds. Roberts B.W., Thornton C.P. New York; Heidelberg; Dordrecht; London: Springer, 2014. P. 217.

[11] См., например: Археология и естественнонаучные методы. Сборник статей. Научные ред. и составитель: Е.Н. Черных и В.И. Завьялов. – М: Языки славянской культуры, 2005. – 216 с; Естественнонаучные методы исследования и парадигма современной археологии. Материалы Всероссийской научной конференции. Ред. и сост: М.В. Добровольская и Е.Н.Черных. М.: Языки славянской культуры, 2015. – 160 с.

[12] См., например: Лебедева Е. Ю., 2008. Археоботаническая реконструкция древнего земледелия (методические критерии) // OPUS: междисциплинарные исследования в археологии. Вып. 6. М. С. 86–109.; Алешинская А. С., Кочанова М. Д., Макаров Н. А., Спиридонова Е. А., 2008. Становление аграрного ландшафта Суздальского Ополья в средневековье (по данным археологических и палеоботанических исследований)// РА. № 1. С. 35–47.

[13] См., например: Антипина Е. Е., Моралес А., 2006. Археозоологический подход к изучению устройства общества: кости животных из двух поселений горняков и металлургов восточной и западной окраин Европы // Археология, этнология и антропология Евразии. Новосибирск. № 3. С. 67–81.

[14] См., например: Черных Е. Н., 2008. Формирование евразийского «степного пояса» скотоводческих культур: взгляд сквозь призму археометаллургии и радиоуглеродной хронологии // Археология, этнография и антропология Евразии. № 3 (35). С. 36–53.

[15] См., например: Черных Е. Н., Черных Н. Б., 2005. Дендрохронология и радиоуглеродное датирование в современной археологии // Археология и естественнонаучные методы. М. С. 9–42.;

Однако на сегодняшний день в отечественной историографии отсутствуют комплексные исследования, анализирующее предпосылки возникновения, формирования и внутреннюю логику развития исторического материаловедения как междисциплинарного направления в контексте интеграции естественно-научного и гуманитарного знания. Актуальной задачей является комплексное изучение процесса становления этого направления в ходе развития археологии и научной реставрации с середины XIX века до настоящего времени.

В диссертационной работе анализируются тенденции и закономерности развития исторического материаловедения как междисциплинарного направления в исторических исследованиях и научной реставрации. В рамках этого процесса изучены предпосылки возникновения нового направления, основные этапы внедрения естественно-научных методов в исторические исследования и в научную реставрацию, современное состояние этой междисциплинарной области.

Теоретические выводы в диссертационном исследовании были подкреплены также практическими результатами. Основываясь на итогах цикла исследований объектов культурного наследия различной природы и происхождения, проведенных на экспериментальной базе Национального исследовательского центра «Курчатовский институт», ряд из которых являются уникальными для российской науки, автором была выработана методология работы с различными группами объектов, проанализирован перспективный потенциал естественно-научных методов для развития таких исследований.

Представляется актуальным закрепление специального термина для направления исследований объектов культурного наследия естественно-научными методами – историческое материаловедение, как отражающее в полной мере его междисциплинарный характер, интеграцию естественной и гуманитарной составляющей и предполагающее широкую трактовку применительно как к археологии, так и научной реставрации.

Степень разработанности проблемы

Одним из новых принципов, привнесенных Первой научной революцией, стало объективное познание мира. Это совпало хронологически с завершением эпохи Великих географических открытий, в итоге которых менее чем за триста лет рамки европейской цивилизации необычайно раздвинулись – были открыты три новых континента, произошли колоссальные изменения в торговле и экономике стран, в общественной, социальной, культурной и религиозной жизни целых народов - сформировалась новая геополитическая картина.

Все эти процессы привели к колоссальному умножению новых знаний об окружающем мире. Охватить, систематизировать этот огромный массив новых сложных знаний можно было только методом анализа, искусственно разделяя его на множество отдельных, более доступных для изучения, структурирования областей, научных дисциплин. В этот период начался быстрый процесс дифференциации, выделения наук, основанных на экспериментальном подходе. В результате единый прежде массив знания – натурфилософия разделился условно на две части: из одной продолжали развиваться новые естественно-научные дисциплины, другая дала начало формированию гуманитарных.

Процесс дифференциации наук перешел в свою новую стадию с началом Первой промышленной революции в середине XVIII века, когда потребности промышленности начали непосредственно влиять на развитие многих естественно-научных дисциплин.

В этот период выделяется и группа людей, для которых занятия наукой становятся основной сферой их деятельности – ученые в современном понимании. По мере дифференциации дисциплин, соответственно, увеличивалась и доля изучающих их ученых, формировалась их специализация. Однако это имело как положительные, так и негативные последствия. С одной стороны, узкая специализация способствовала наиболее полному изучению отдельных областей научного знания, но с другой, это приводило к невозможности охватить его целиком.

«Век энциклопедистов постепенно уходил в прошлое. Чтобы профессионально овладеть научной информацией, необходимо было ограничить сферы исследования и организовать знания в соответствии с возможностями "информационной вместимости" индивида. Все это с неизбежностью вело к специализации знания. Исследователь постепенно становился специалистом в одной, порой достаточно узкой, области знания, становясь "сторонним наблюдателем" в других сферах исследования и не претендуя на всеобъемлющее знание. Нарастающая специализация способствовала оформлению предметных областей науки, приводила к дифференциации наук, каждая из которых претендовала не на исследование мира в целом и построение некой обобщающей картины мира, а стремилась вычленить свой предмет исследования, отражающий особый фрагмент или аспект реальности.» [16]

Очевидно, что каждая наука характеризуется своими особенностями, начиная от методов и средств исследований, до целей, задач и результатов, оперирует собственным научным глоссарием. В результате «существуют тысячи узких специальностей и специалистов, которые детально знают собственную предметную область и движутся каждый в своей парадигме и, безусловно, вносят свой вклад в развитие науки. Но в то же время, зная сверхтонкие подробности об устройстве того или иного сектора знания, зачастую многие не имеют представления, а зачем, собственно, это нужно сегодняшней науке и обществу. Таким образом, узкая специализация в науке, с одной стороны, позволила изучить и понять многие процессы, определяющие состояние и эволюцию окружающей природы, но с другой стороны, привела к утрате целостной картины мира.» [17]

Одна из всеобщих закономерностей исторического развития науки состоит в том, что формирование новых направлений идет в диалектическом взаимодействии с возникновением интегрирующих областей в науке.

---

[16] Степин В.С., Кузнецова Л.Ф. Научная картина мира в культуре техногенной цивилизации. М., 1994. С.157.

[17] Ковальчук М.В. Конвергенция наук и технологий – прорыв в будущее //Российские нанотехнологии, т.6, №1-2, 2011. С.14

«Примерно с конца XIX в., несмотря на то что количество новых научных направлений продолжало увеличиваться, усиливался процесс дифференциации наук, наблюдается и противоположное движение – возникновение и развитие «пограничных наук», объединение их (и их методов), стирание граней между ними.»[18] Эти процессы образования интегрирующих отраслей, взаимообмен методами на первом этапе охватили естественные науки.

Следует отметить, что вопросы взаимосвязи процессов дифференциации и интеграции в ходе развития науки рассматривали не только философы, историки науки,[19] но и представители естественного блока[20,21].

Например, В.И. Вернадский, будучи одним из крупнейших минералогов, кристаллографов, не только расширил границы своей деятельности на почвоведение, химию, биохимию, геологию, заложив также основы радиогеологии, но и стал основателем такого междисциплинарного научного направления, как биогеохимия. В своем научном творчестве он также уделял значительное место истории науки, глубоко анализировал ее внутренние процессы. В основополагающем труде «Научная мысль как

---

[18] Ковальчук М.В., Нарайкин О.С., Яцишина Е.Б. Конвергенция науки и технологий – новый этап научно-технического развития // Вопросы философии. 2013. №3. С. 6.

[19] См., например: Гайденко П.П. Эволюция понятия науки. М.: Наука, 1980. – 568 с.; Даннеман Ф. История естествознания. Естественные науки в их развитии и взаимодействии. М., 2011. Т.1– 432 с., Т.2-406 с., Т.3-355с.; Никифоров А.Л. Философия науки: история и методология. М., 1998. С.274; Овчинников Н. Ф. Тенденция к единству науки.// Познание и природа. Отв.ред. Б. М. Кедров. М., Наука., 1988 г. - 272 с.; Старостин Б.А. Становление историографии науки (от возникновения до XVIII в.) М., 1990. – 288 с.

[20] Шредингер Э. Природа и греки. Ижевск, 2001. – 81 с.

[21] «в настоящее... время лишь немногие ученые могут назвать себя математиками, или физиками, или биологами, не прибавляя к этому дальнейшего ограничения. Ученый становится теперь топологом, или акустиком, или специалистом по жесткокрылым. Он набит жаргоном своей специальной дисциплины и знает всю литературу по ней и все ее подразделы. Но всякий вопрос, сколько-нибудь выходящий за эти узкие пределы, такой ученый чаще всего будет рассматривать как нечто, относящееся к коллеге, который работает через три комнаты дальше по коридору. Более того, всякий интерес со своей стороны к подобному вопросу он будет считать непозволительным нарушением чужой тайны». - Винер Н. Кибернетика и общество. М.: Изд-во иностранной литературы, 1958. – С. 12.

планетное явление» В.И.Вернадский объяснял процессы интеграции научных дисциплин, развивающиеся в этот период тем, что проблемы научного знания «все чаще не укладываются в рамки отдельной, определенной, сложившейся науки. <…> вышедшие за пределы одной науки, неизбежно создают новые области знания, новые науки, все увеличивающиеся в числе и в быстроте своего появления <…> Так, в XIX столетии, в его конце, сложилась физическая химия, проблемы которой отличны и от физики, и от химии и требуют своеобразного синтеза этих двух научных дисциплин с преобладающим охватом одной. <…> В XX в. образовывалась в связи с ней другая наука - родственная, но явно отличная - химическая физика. В ней физический уклон ясен. <…> Этого нет в еще более сложной и более молодой научной дисциплине, сложившейся в XX в., в его начале, в биогеохимии»[22].

Идеи междисциплинарности, распространявшиеся постепенно не только на естественно-научное, но и гуманитарное знание, В.И.Вернадский, которого можно назвать натурфилософом XX века, развил в своем учении о биосфере и позже – ноосфере, ставшем по своей сути новым естественно-философским мировоззрением.[23]

По его определению, ноосфера является следующим, высшим этапом развития биосферы, в котором разумная (интеллектуальная) деятельность человека становится определяющим фактором развития нашей планеты.

В.И. Вернадский выделяет ведущую роль в ноосфере разума человека, его интеллекта, творческого начала. Все это невозможно без развития гуманитарной компоненты, или, как называет ее ученый, науки о «духовном» творчестве человеческой личности в ее социальной обстановке.»[24]

После Второй мировой войны, в рамках атомного и космического проектов в период бурного развития вступили все естественные науки и

---

[22] Вернадский В.И. Собрание сочинений: в 24 т. М., 2013. Т.10.С.95.

[23] См., например: В. И. Вернадский: proetcontra: Антология лит. о В. И. Вернадском за 100 лет (1898-1998). СПб., 2000. 871 с.; Галимов Э.М. Об академике В. И. Вернадском: к 150-летию со дня рождения М., 2013. 229 с.; Научное наследие В.И. Вернадского и современность. Симферополь, 2013. 300 с.

[24] Там же. С. 100.

связанные с ними технологии. Это привело к появлению и расширению сферы междисциплинарных исследований и технологий, как, например, кибернетика, генетика, робототехника, объединивших самые различные научные направления.

В 1960-70-е годы процессы объединения, синтеза наук активизировались, развитие науки всё более определялось потребностями в интеграции различных научных направлений и естественно-научного, и гуманитарного блоков.

Особенно важным с «прикладной» точки зрения для объединения наук стало появление общих для разных дисциплин методов исследований.

В последние десятилетия XX века начали развиваться нанотехнологии – новый способ конструирования материалов, «новая технологическая культура, основанная на возможности прямого манипулирования атомами и молекулами с целью получения принципиально новых веществ, материалов, структур с заданными свойствами. В этом качестве нанотехнологии представляют собой надотраслевую область исследований и технологий, интегрирующую специальные естественно-научные дисциплины в новое естествознание XXI века.

В качестве единого материального базиса нанотехнологии возвращают человека к восприятию мира как единого целого и, что особенно важно, дают ему возможность воспроизводить этот мир, пользуясь теми же «технологическими приемами», что и сама природа.»[25]

На современном этапе уже четыре глобальных научных и технологических направления: нано-, биотехнологические, информационные и когнитивные науки НБИК объединились на новом уровне междисциплинарности – конвергенции наук и технологий. Каждая из конвергентных наук и технологий отвечает за свой «блок», но и они все больше интегрируются, образуя внутренние связи.

---

[25] Ковальчук, М.В., Нарайкин, О.С., Яцишина, Е.Б. Конвергенция наук и технологий и формирование новой ноосферы // Российские нанотехнологии. 2011. Т.6., №9-10. С.12.

В последние десятилетия процессы интеграции охватили и сферу социогуманитарного знания, которое сегодня активно взаимодействует с естественно-научным через синтез идей и методов, обмен технологиями, формирование общих задач.

«Освоение наукой сложных, развивающихся, человекоразмерных систем стирает прежние непроходимые границы между методологией естественнонаучного и гуманитарного познания. Можно заключить, что, приступив к исследованию «человекоразмерных объектов», естественные науки сближаются с "предметным полем" исследования гуманитарных наук.»[26]

Например, когнитивные исследования деятельности мозга изначально проводились методами гуманитарных наук – лингвистики, психологии, социологии. Сегодня же компьютерная и магнитно-резонансная томография стали важнейшим инструментарием для когнитивных исследований, а получаемые на их основе результаты описываются в терминологии естественно-научных дисциплин.

Подобные процессы происходят и в генетике, которая из описательной дисциплины в рамках ботаники превратилась к концу XX века в самостоятельную науку, оперирующую огромными массивами данных, немыслимую без использования естественно-научных методов.

Таким же примером интеграции естественных и гуманитарных наук на современном этапе расширения междисциплинарности является изучение объектов культурного наследия естественно-научными методами – историческое материаловедение.

Формирование этого междисциплинарного направления длилось не одно десятилетие. По мере развития естественных наук расширялся спектр используемых для исследования объектов культурного наследия методов и инструментария: от первого фотоаппарата и микроскопа до источников синхротронного излучения и нейтронов. Однако неизменным оставался

---

[26] Степин В.С., Кузнецова Л.Ф. Научная картина мира в культуре техногенной цивилизации. М.,1994. С.225.

предмет исследования – материал объекта, изучение которого естественно-научными методами давало новую информацию для историков, археологов, искусствоведов.

Полученные в ходе этих исследований характеристики материала артефактов, из которых они созданы, в соединении с различными методами исторического исследования, значительно дополняют и повышают источниковедческий потенциал этих объектов. Схожим набором естественно-научных методов исследуются материалы и применительно к произведениям искусства, решая в сочетании с искусствоведческим анализом целый ряд задач научной реставрации.

Таким образом, можно утверждать, что сегодня сформировалось самостоятельное междисциплинарное направление – историческое материаловедение. Предлагаемый в диссертационной работе термин историческое материаловедение отражает в полной мере его междисциплинарный характер, интеграцию материаловедческой естественно-научной и гуманитарной составляющей в лице истории, археологии и научной реставрации.

Объектом исследования диссертационной работы является интеграция естественно-научного и гуманитарного знания в историческом материаловедении.

Предметом исследования является историческое материаловедение как междисциплинарное направление в исторических исследованиях, этапы и характерные черты его развития.

Цели и задачи исследования

Целью исследования является выявление важнейших закономерностей возникновения и развития исторического материаловедения как междисциплинарного научного направления и получение новых результатов, недоступных ранее с применением только методов исторического анализа.
Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- охарактеризовать внутренние закономерности развития научного знания, особенности его современного этапа, выраженные в интеграции естественно-научного и гуманитарного знания;

- проанализировать предпосылки возникновения исторического материаловедения;

- выявить основные этапы и особенности внедрения естественно-научных методов в археологию и научную реставрацию;

- проанализировать развитие исторического материаловедения в России и за рубежом на современном этапе;

- на основе установленных закономерностей развития исторического материаловедения создать методическую базу для выполнения комплексных исследований объектов культурного наследия различной природы и происхождения;

- обосновать на примерах циклов исследований объектов культурного наследия, проведенных в НИЦ «Курчатовский институт», междисциплинарный потенциал исторического материаловедения в получении новой исторической информации путем интеграции, взаимодополнения естественно-научных и исторических методов.

Хронологические рамки исследования охватывают период с середины XVIII века по настоящее время. Начальный период важен в связи с развитием процесса дифференциации наук, его взаимосвязью с Первой научной революцией. Современный этап характеризуется усилением процессов интеграции естественно-научного и гуманитарного знания, в том числе, на примере междисциплинарного направления - исторического материаловедения.

Теоретико-методологическая основа исследования. Работа носит междисциплинарный характер, соединяя в себе взаимодополняющие методы и подходы как исторического познания, так и комплекса естественных наук.

На основе принципа историзма рассматривается процесс формирования научного направления исторического материаловедения в его взаимосвязи с историческими событиями XIX-XX веков.

С помощью историко-сравнительного и проблемно-исторических методов изучены предпосылки формирования исторического материаловедения, выделены основные этапы его становления и характерные черты применительно к развитию археологии и научной реставрации.

Для исследования объектов культурного наследия на базе НИЦ «Курчатовский институт» использовались комплексные подходы, в зависимости от природы и происхождения объектов. В данном случае выбор исследовательских методов определяется материалом изучаемых предметов, их сохранностью и научными задачами, сформулированными совместно представителями естественно-научного профиля и гуманитариями.

Наиболее востребованными в ходе проведенных исследований стали взаимодополняющие методики синхротронной и нейтронной диагностики, электронная микроскопия и элементный микроанализ, газовая хроматография и масс-спектрометрия, компьютерная томография, 3D-сканирование и моделирование. Путем комбинации таких комплементарных методов возможно получить детальную информацию практически о любом объекте.

Выбор методов зависит, прежде всего, от материала объектов исследований, которые условно можно разделить на три больших класса: металлы, органические материалы, неорганические материалы.

Рентгеновские и нейтронные методы позволяют получать детальные сведения одновременно о природе, составе, структуре, технике изготовления и происхождении материала исследуемого объекта в очень широком диапазоне: от металлов, керамики, пигментов до органических смесей.

Также крайне востребованный в историческом материаловедении метод - электронная микроскопия, которая в сочетании с микроанализом позволяет исследовать широкий спектр органических (дерево, краски, бумага, пергамен) и неорганических (металлы, минералы) материалов, а также артефакты, в которых эти материалы сочетаются.

Хроматографические и масс-спектрометрические методы весьма информативны при анализе смесей, главным образом органической природы,

определения их следовых количеств при исследовании состава остатков пищи, напитков, масел, смол, бальзамов, красок, лаков, определении породы древесины, идентификации растительных и животных останков. Также по составу, например, жирных кислот или других характерных органических компонентов (биомаркеров), вышеназванные методы позволяют исследовать природу, происхождение образцов и определить источник органического материала.

Таким образом, на основе междисциплинарного синтеза, взаимодополнение традиционных исторических методов исследований современными естественно-научными методами позволяет наиболее полно раскрыть историко-культурный потенциал объектов культурного наследия.

Источниковая база исследования состоит как из историографии по различным этапам формирования исторического материаловедения, так и материальных объектов(источников), исследованных на экспериментальной базе НИЦ «Курчатовский институт».

Научная новизна исследования определяется тем, что в нем впервые всесторонне изучены предпосылки возникновения и развитие исторического материаловедения как междисциплинарного направления в контексте интеграции естественно-научного и гуманитарного знания.

В исследовании проанализировано возникновение исторического материаловедения и его эволюция в рамках развития археологии и научной реставрации с середины XIX века до настоящего времени. Автором выделены основные этапы, схожие черты и особенности развития этих направлений применительно к внедрению в них естественно-научных методов исследований. На начальном этапе в XIX веке это были спорадические исследования археологических объектов и «поновление» артефактов при помощи методов в основном химического анализа. По мере развития материаловедческих методов, прежде всего, рентгеновских и ядерно-физических, высокоточного экспериментального оборудования, диапазон возможностей изучения с их помощью объектов культурного наследия постоянно возрастал. Соответственно, повышалась

востребованность этих методов в археологических исследованиях и научной реставрации, так как по итогам исследований свойств и характеристик материалов артефактов, из которых они созданы, значительно увеличивался их источниковедческий потенциал и возможности для оптимального проведения реставрационных работ.

В XX веке формирование в рамках глобальных процессов интеграции естественно-научного и гуманитарного знания нового междисциплинарного направления - исторического материаловедения – позволило перевести исследования объектов культурного наследия в археологии и научной реставрации на качественно новый уровень изучения материала.

Эти выводы были подтверждены автором в диссертационной работе практически итогами цикла исследований объектов культурного наследия различной природы и происхождения на экспериментальной базе НИЦ «Курчатовский институт». Изученные в ходе исследований свойства и характеристики материалов различных объектов позволили, в сочетании с традиционными историческими методами, значительно дополнить или восстановить утерянный исторический контекст.

На основании анализа выявленных закономерностей по проведенным циклам исследований объектов культурного наследия различной природы и происхождения, выполненным на экспериментальной базе НИЦ «Курчатовский институт», автором была выработана методология естественно-научных исследований применительно к каждой из групп материалов и получены новые результаты, недостижимые ранее с применением только методов исторического анализа.[27]

Был определен состав металла и состояние скульптур эпохи Возрождения (Иоанн Креститель и танцующий Амур), благодаря чему удалось подтвердить авторство Д.Донателло для одной из скульптур и дать рекомендации по проведенной в Государственном музее изобразительных искусств им. А.С.Пушкина реставрации артефактов.

---

[27] Подробно основные результаты исследований объектов культурного наследия в НИЦ «Курчатовский институт» рассматриваются в § 2 Второй главы диссертационного исследования.

Определение материалов и технологий чернения крестов-энколпионов XII-XIII веков из Суздальского ополья, а также неразрушающими методами - природы внутренних вложений мощевиков, дало новую информацию по уровню развития ремесла, типам и природе органических вложений-реликвий, традициям их почитания в домонгольской Руси.

Многоэтапное повторное исследование современными естественно-научными методами известных артефактов из старых коллекций Государственного исторического музея (курган Черная могила – крупнейший памятник дохристианской Руси X века) подтвердило важность комплексного подхода к исследованию объектов культурного наследия.

При помощи целого ряда неразрушающих рентгеновских методов из спекшегося в погребальном костре конгломерата предметов стало возможным визуализировать и детально изучить целый ряд артефактов (шлем, фрагменты наконечника копья и стрелы, конской упряжи), часть из которых считались безвозвратно утраченными. Удалось выявить особенности их внешнего вида, декора, уточнить технологии изготовления, степень сохранности, ошибки прежней реставрации, в ряде случае более точно их атрибутировать.

Еще одной из важных работ в цикле нового этапа исследований известных археологических памятников с применением комплекса современных аналитических методов на базе НИЦ «Курчатовский институт» стало повторное изучение состава материала топоров и наверший булав из знаменитого Бородинского клада (XVIII-XVII вв. до н.э.). Проверка полученных ранее результатов по определению пород камня, из которых были изготовлены артефакты, дала неожиданные итоги. Кроме новых выводов о природе материала артефактов (жадеит вместо нефрита у топоров и серпентинит вместо мыльного камня у наверший), еще раз подтвердилась недостаточность одного аналитического метода, применявшегося при более ранних исследованиях, для идентификации минералов и горных пород.

С большой долей вероятности, при повторном исследовании многих подобных объектов культурного наследия с применением комплекса

современных материаловедческих методов могут быть сделаны новые выводы и открытия.

Также был проведен цикл исследований большой группы органических объектов, включающий в себя продукты жизнедеятельности человека и животных, остатки растений, сохранившихся в археологических памятниках, главным образом, в виде семян и древесных тканей. Методами газовой хроматографии и масс-спектрометрии определено содержимое различных сосудов – живичная смола, животный жир, верблюжье молоко, янтарная кислота как маркер рыбных продуктов. Определение функции древних сосудов дало важную информацию о повседневной жизни, погребальных обычаях и диете наших предков. Весьма востребованным и важным стал разработанный в ходе этих работ на основе инфракрасной спектроскопии метод идентификации пород археологической древесины (хвойных и лиственных).

В изучении объектов рукописного наследия был выработан комплексный естественно-научный подход, прежде всего, в части исследований неразрушающими методами древнерусских чернил и пергаменов (совместно с Российской национальной библиотекой), предложена реконструкция технологического процесса выделки пергамена

Впервые в российской науке было проведено комплексное исследование десяти древнеегипетских мумий с помощью методов: компьютерной томографии (КТ), антропологического, медицинского и криминалистического анализа, газовой хроматографии с масс-спектрометрией, электронной микроскопии, генетического и изотопного анализа, аддитивных технологий для создания моделей объектов. [28]

На основании данных КТ-сканирования было исследовано физическое состояние мумий, уточнены их пол, возраст, антропологические характеристики, имеющиеся травмы и повреждения. Также на базе изображений КТ был разработан новый методический подход к изъятию в

---

[28] Подробно результаты исследований мумий на базе НИЦ «Курчатовский институт» рассматриваются в Третьей главе диссертационного исследования

заранее определенных точках образцов костной ткани для палеогенетических исследований и изотопного анализа. В ходе изучения состава бальзамирующей смолы была выработана методика идентификации географического происхождения битума (Мертвое море) по его химическому составу (ванадий-молибден и никель).

В ходе исследования получена углубленная информация об особенностях внутренней структуры мумий, техники бальзамирования и ритуального декора, что в сочетании с историко-искусствоведческим анализом дало возможность уточнить датировку и происхождение мумий.

Впервые в России была выделена ДНК у трех мумий, что позволило подтвердить их принадлежность к средиземноморскому антропологическому типу, а также определить наличие патогенных бактерий - возбудителей из группы сыпного тифа и газовой гангрены. Также была проведена реконструкция внешнего облика мумий.

Такой синергетический подход с применением комплекса естественно - научных и исторических методов исследования позволил усовершенствовать уже разработанные подходы, предложить новые пути извлечения «скрытой» информации из материальных источников и ввести в научный оборот значительный объем новой исторической информации.

Достоверность получаемых данных подтверждается верификацией разными комплементарными методами. В ходе проведенных на экспериментальной базе НИЦ «Курчатовский институт» исследований, на основе разработанных применительно к объектам культурного наследия разной природы и происхождения методов, получены результаты, недостижимые ранее с применением только методов исторического исследования.

Положения, выносимые на защиту

1. Возникновение исторического материаловедения и его эволюция в рамках археологии и научной реставрации с середины XIX века до настоящего времени были обусловлены внутренними закономерностями

развития научного знания, отражающимися в усилении интеграции естественно-научного и гуманитарного знания.

2. Историческое материаловедение прошло в своем развитии несколько этапов: от единичных исследований объектов культурного наследия методами химического анализа, фотографии, микроскопии в XIX веке до формирования самостоятельного междисциплинарного направления в XX веке.

3. Развитие в середине XX века естественно-научных материаловедческих методов исследований с их принципиально новыми возможностями, достоверностью и глубиной изучения материала позволило перевести исследования свойств и характеристик материалов объектов культурного наследия в археологии и научной реставрации на качественно новый уровень: получить новую историческую информацию, проводить достоверную атрибуцию музейных объектов, объективно интерпретировать связанный с ними исторический контекст, максимально раскрывая информационный потенциал артефакта, обеспечить оптимальный уровень его реставрации и дальнейшего хранения. Таким образом, основными заинтересованными сторонами в развитии исторического материаловедения является история через археологию, этнографию, нумизматику, палеографию и др., искусствоведение и музееведение - через научную реставрацию.

4. Эти выводы получили практическое подтверждение на основании анализа выявленных закономерностей по проведенным циклам исследований объектов культурного наследия различной природы и происхождения, выполненным на экспериментальной базе НИЦ «Курчатовский институт». Разработанные принципы, методология и методика исследований объектов культурного наследия позволили получить новые результаты, недостижимые ранее с применением только методов исторического исследования.

Практическая значимость диссертационного исследования состоит в том, что полученные результаты доведены до уровня, позволяющего их использовать в практике исторического материаловедения; разработаны принципы, методология и методика исследований объектов культурного

наследия различного происхождения и природы, что дало возможность получения новой исторической информации; на успешных примерах проведенных исследований показана несомненная перспективность дальнейшего развития естественно-научных методов для изучения объектов культурного наследия, значимость исторического материаловедения для российской науки и культуры, высокая степень просветительского потенциала и привлекательность результатов работ у самых широких кругов населения.

Разработанные методические рекомендации способствовали не только получению новой исторической информации, объективной атрибуции, но и обеспечению сохранности, консервации, последующего музейного хранения и экспонирования объектов культурного наследия.

Результаты исследования также могут быть использованы при разработке спецкурсов по проблемам естествознания, истории науки и техники, истории культуры, реставрации и музееведения, распространения разработанной методологии и методик комплексного исследования естественно-научными методами объектов культурного наследия различной природы и происхождения на широкий круг артефактов.

Основными заинтересованными сторонами в развитии исторического материаловедения является история через археологию, этнографию, нумизматику, палеографию и др., искусствоведение и музееведение – через научную реставрацию.

Личный вклад автора состоит в обосновании предпосылок возникновения и логики развития междисциплинарного направления - исследований объектов культурного наследия естественно-научными методами, в связи с чем автором предложено закрепить термин историческое материаловедение. В работе представлены основные результаты цикла комплексных исследований в области исторического материаловедения в НИЦ «Курчатовский институт», показаны выработанные в их рамках методика и методология исследований применительно к объектам различного происхождения и природы. Автор занимался выбором

направлений и объектов исследований, постановкой задач, руководством научным коллективом Лаборатории естественно-научных методов в гуманитарных науках Курчатовского комплекса НБИКС-природоподобных технологий, систематизацией и обобщением полученных результатов, написанием статей. Цикл работ "Историческое металловедение – комплексные междисциплинарные исследования объектов культурного наследия", выполненных под руководством автора, отмечен премией имени И.В.Курчатова за 2018 год.

Апробация работы. Основные положения и выводы диссертации опубликованы в 45 научных работах в различных изданиях из списка ВАК и доложены на 20 российских и международных конференциях, в их числе:

- «Первый Российский кристаллографический конгресс», Москва. 2016
- «V (XXI) Всероссийский археологический съезд в Барнауле-Белокурихе», Барнаул. 2017.
- «7th Meeting X-ray and other techniques in investigations of the objects of cultural heritage», Krakow, Poland. 2018.
- «XIX Боспорские чтения. Боспор киммерийский и варварский мир в период античности и средневековья. Традиции и инновации», Керчь. 2018
- «Семинар комиссии «Кристаллография для искусства и объектов культурного наследия» CrysAC (IUCr), Вена. 2019
- «Презентация деятельности и научных открытий отдела археологических памятников Исторического музея в XXI веке: к 150-летию Исторического музея», ГИМ, Москва.2019
- «XXXIII Кикоинские чтения», Псков. 2019
- «XVI Курчатовская молодежная научная школа», Москва. 2019
- «VII Европейская конференция по рассеянию нейтронов». Микросимпозиум «Естественно-научные методы в изучении культурного наследия», Санкт-Петербург. 2019
- «Первый международный Петербургский исторический форум», Санкт-Петербург. 2019

- «Рабочее международное совещание по использованию ядерно-физических методов для исследования объектов культурного наследия», Дубна.2019

- «Всероссийская конференция с международным участием "Археологические исследования в России: новые материалы и интерпретации", Москва. 2020г.

- LXX Международная конференция «Ядро–2020. Ядерная физика и физика элементарных частиц. Ядерно-физические технологии" - Санкт-Петербург 2020 г.

- Международная конференция "Искусство и культура Средневековья: наследие и перспективы осмысления", Санкт-Петербург. 2020.

Структура работы отражает цели и задачи исследования. Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения и библиографии. Общий объем диссертации составляет 266 страниц и включает 230 страниц текста, 13 таблиц, 61 рисунок и 264 библиографических ссылки.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во «**Введении**» обосновывается актуальность темы исследования, анализируется состояние научной разработанности проблемы, характеризуются объект, предмет, цели и задачи исследования, изложены методологические и теоретические основы исследования, определены хронологические рамки, показана его научная новизна, сформулированы основные положения, выносимые на защиту, раскрывается теоретическая и практическая значимость проведенного диссертационного исследования, подтверждена апробация результатов исследований.

Рассматривается одна из закономерностей развития науки как неотъемлемой части мировой истории, которая состоит во взаимообусловленности и взаимосвязанности процессов формирования новых научных направлений с возникновением интегрирующих областей в науке. Показана внутренняя логика этого процесса, причины

дифференциации научных дисциплин и зарождения обратной тенденции - интеграции научных направлений, зарождения междисциплинарности.

В работе сформулирована важная особенность современного этапа развития науки, характеризующаяся нарастающей интеграцией не только внутри естественно-научного блока и отдельно гуманитарной сферы, но и активизацией процессов сближения, взаимного обогащения технологиями и методами между гуманитарными и естественными науками. Рассматриваются истоки идей междисциплинарности, охватывающие естественно-научное и гуманитарное познание.

В исследовании показано, как в последние десятилетия сфера гуманитарного знания все более тесно взаимодействует с естественно-научным через синтез идей и методов, обмен технологиями, решение единых задач, и одним из наиболее ярких примеров такого взаимопроникновения является изучение объектов культурного наследия естественно-научными методами – историческое материаловедение.

В **первой главе** («**Историческое материаловедение как отражение нового объединения естественно-научного и гуманитарного знания»)** дан анализ предпосылок возникновения и поэтапного внедрения естественно-научных методов в археологию и научную реставрацию в рамках общей парадигмы развития науки – от дифференциации наук к их интеграции.

В этой связи анализируется формирование нового междисциплинарного направления - исторического материаловедения. В работе обосновывается необходимость исследования свойств и характеристик материалов объектов культурного наследия естественно-научными методами наряду с традиционными методами исторического исследования по письменным и археологическим источникам.

Применение естественно-научных методов в этой области позволяет получить детальную информацию об элементном и фазовом составе материала исследуемого объекта, его структуре и особенностях, наружных повреждениях или внутренних дефектах. Эти данные являются крайне важными для максимального раскрытия источниковедческого потенциала

объектов культурного наследия, его объективной атрибуции, реставрации, экспонирования, дальнейшего хранения.

Автором в диссертационном исследовании предлагается закрепить за направлением исследований объектов культурного наследия естественно-научными методами специальный термин историческое материаловедение.

Он отражает в полной мере междисциплинарный характер направления, интеграцию в нем естественной и гуманитарной составляющей, направленность как на археологию, так и научную реставрацию.

В первой главе работы также рассматриваются основные этапы и характерные черты интеграции естественно-научного и гуманитарного знания на примере развития исторического материаловедения, прежде всего, в России и СССР. В историческом контексте выделены основные черты и особенности восприятия естественно-научных методов археологией и научной реставрацией.

Дан анализ ключевых тенденций развития археологии в XVIII-XIX веках: от собирательства античных древностей до формирования классической археологии. Выделены особенности зарождения палеоархеологии в отечественной науке, обусловленные, прежде всего, активным развитием во второй половине XIX века в России естественных наук.

В работе подробно рассмотрено и проанализировано создание в советской России институтов нового типа, объединяющих естественно-научное и гуманитарное знание, на примере Института археологической технологии (ИАТ) - первого в своем роде, развернувшего успешные исследования на «стыке наук» согласно новой методологической парадигме – историко-технологическом подходе, где акцент делался на изучение исторических материалов целым спектром естественно-научных методов. Подобный же новаторский по своим подходам научно-исследовательский Институт археологии и искусствознания был создан в этот период и в Москве.

Также в первой главе дан анализ предпосылок применения естественно-научных методов в научной реставрации в России в XIX-первой половине XX века. Выделена внутренняя закономерность развития этого направления от «поновления» (*по терминологии В.В.Зверева. От поновления к научной реставрации. М., 1999. – 99 с.*) артефактов, зачастую, с искажением их исторического облика, к принципам научной реставрации, что подразумевало все в большей степени широкое применение естественно-научных методов. Показано постепенное изменение основной задачи реставрации в направлении сохранения культурного наследия и отхода от статуса прикладного направления археологической науки.

В работе анализируются процессы возникновения в советской России новаторских по своему формату, целям и активному использованию естественно-научных методов учреждений, занимающихся охраной и реставрацией памятников истории и искусства. Наиболее значимой из них стала Всероссийская Комиссия по сохранению и раскрытию памятников древней живописи, созданная по инициативе И.Э. Грабаря в 1918 году. В ее работе сочетались основы принципиально нового подхода к реставрации: глубокий искусствоведческий анализ с исследованием артефактов естественно-научными методами.

В первой главе выделяется в качестве одной из основных причин, стимулировавших скорейшее внедрение естественно-научных методов в реставрацию в послевоенный период, огромный масштаб разрушений после Великой отечественной войны и колоссальный объем работ по восстановлению утраченных объектов культурного наследия.

В главе также показаны закономерности углубляющегося проникновения естественно-научных методов в археологию и научную реставрацию в 1950-60 годы, связанные с созданием сложных установок и развитием различных методов, тем или иным образом связанных с атомным проектом, как, например, радиоуглеродный метод датирования,

В нашей стране эти методы начали активно внедряться Б.А. Колчиным в Институте археологии АН СССР, где в конце 1950- х годов, по его

инициативе, начало развиваться направление по использованию естественно-научных методов в археологии. Такие исследования также успешно проводились в то время на кафедре археологии исторического факультета МГУ, в лаборатории археологической технологии в Институте археологии в Ленинграде под руководством С.И.Руденко.

В главе подчеркнута важность первого «Всесоюзного совещания по применению в археологии методов исследований естественных и технических наук», прошедшее в 1963 году в Москве. Именно здесь впервые прозвучали основные тезисы о применении естественно-научных методов в археологии, согласно которым «изучение археологических источников только с точки зрения морфологии, функционального назначения и типологии, т.е. методами классической археологии, без каких-либо объективных методов раскрытия физических, биологических и иных свойств вещей и их сочетаний, приводит к значительной потере исторической информации.».[29]

В связи с этим в первой главе констатируется начавшееся в этот период все большее осознание и естественно-научным, и гуманитарным сообществом СССР перспектив и важности сближения методов исследований. Так же, как в археологии, эти тенденции развивались в 1950-1980 годы в научной реставрации, результатом чего стало создание научно-реставрационной производственной мастерской в Ленинграде, Центральной научно-реставрационной мастерской и Всесоюзной Центральной научно-исследовательской лаборатории по консервации и реставрации музейных художественных ценностей в Москве. Продолжало расширяться применение естественно-научных методов в Центральной художественно-реставрационной мастерской им. академика И.Э.Грабаря.

---

[29] Колчин Б.А., 1979. Физико-математические методы в археологии // Новое в применении физико-математических методов в археологии. М.: Наука, ГРВЛ, 1979. С. 4

В главе сделан вывод, что в этот период естественно-научные методы были более востребованы именно в научной реставрации, так как они показали высокую эффективность в практических работах в этой области.

Также анализируются причины того, что несмотря на активизацию применения естественно-научных методов в научной реставрации и археологии в нашей стране, не произошло их окончательного объединения в отдельном направлении. Распад СССР, стагнация в науке в 1990-е годы сильно затормозили развитие этого направления. За рубежом, напротив, в последние десятилетия XX века началось активное расширение исследований в области исторического материаловедения.

В главе анализируется закономерность нового этапа исследований объектов культурного наследия естественно-научными методами в 1980-е годы. Это было связано с расширением спектра и возможностей материаловедческих методов исследований на больших (мега) установках – ускорителях, источниках синхротронного и нейтронного излучения. Приводится сводная таблица основных лабораторий Европы и Америки, применяющих естественно-научные методы в изучении объектов культурного наследия.

Как анализируется в завершении главы, в России позитивные изменения по активизации сотрудничества гуманитариев и институтов естественно-научного профиля в рамках совместных проектов, разработки комплексного подхода к исследованию объектов культурного наследия, начались с середины 2000-х годов. Подчеркивается позитивная роль Российского фонда фундаментальных исследований, Российского научного фонда, Министерства науки и высшего образования, где успешно прошел целый ряд междисциплинарных конкурсов, ориентированных, в том числе, на применение естественно-научных методов в историческом материаловедении. В связи с тем, что в рамках совместных проектов работали научные коллективы со всей страны, из различных музеев, институтов гуманитарного и естественно-научного профиля, постепенно удалось сформировать комплексный подход к исследованию объектов

культурного наследия, общие научные задачи и алгоритмы работы. Все это, по мнению автора, способствовало росту востребованности исследований культурного наследия в сотрудничестве гуманитариев с естественно-научными институтами и лабораториями, возникновению междисциплинарной среды в области исторического материаловедения внутри российского научного сообщества.

Показано, что в настоящее время в России исследования в области исторического материаловедения развиваются как в гуманитарных учреждениях, музеях, университетах, так и в институтах естественно-научного профиля. Сводная таблица основных учреждений представлена в данной главе.

Во второй главе диссертации («Современный этап развития естественно-научных подходов в историческом материаловедении») содержится краткий обзор наиболее востребованных естественно-научных методов, с анализом особенностей их применения в исследованиях объектов культурного наследия разной природы и происхождения. Это, прежде всего, взаимодополняющие методики синхротронной и нейтронной диагностики, электронная микроскопия и элементный микроанализ, газовая хроматография и масс-спектрометрия. Дан краткий обзор возможностей методов электронной микроскопии и хромато-масс-спектрометрии применительно к различным объектам исторического материаловедения. Также в Таблице 5 данной главы приводятся обобщенные сведения об особенностях применения рентгеновских и нейтронных методов в исследованиях объектов культурного наследия различной природы и происхождения.

Выбор того или иного метода или комплекса методов зависит, прежде всего, от материалов объектов исследований, которые в данной главе разделены на три больших класса: металлы, органические материалы, неорганические материалы.

В диссертационной работе теоретические выводы были подкреплены практическими результатами цикла исследований объектов культурного

наследия, выполненных на экспериментальной базе НИЦ «Курчатовский институт».

Новое междисциплинарное направление историческое материаловедение начало развиваться в Национальном исследовательском центре «Курчатовский институт» с 2016 года. Это стало возможным благодаря уникальным компетенциям Курчатовского института в области материаловедческих исследований, связанных, прежде всего, с различными направлениями атомного проекта и новейшим развитием нано, био, информационных, когнитивных и социогуманитарных технологий. В их рамках заметную роль в последние годы начало играть историческое материаловедение. Для его развития была создана Лаборатория естественно-научных методов в гуманитарных науках.

Исследования развернулись в сотрудничестве с Институтом археологии РАН, Государственным историческим музеем, Государственным Музеем изобразительных искусств имени А.С.Пушкина, Российской национальной библиотекой, Институтом археологии Крыма и другими гуманитарными учреждениями нашей страны.

На основании анализа ключевых результатов циклов исследований объектов культурного наследия различной природы, выполненных на экспериментальной базе НИЦ «Курчатовский институт», на базе выявленных закономерностей, была выработана методология исследований применительно к каждой из групп материалов и объектов, и получены новые результаты, недостижимые ранее с применением только методов сравнительно-исторического анализа.

В рамках проведенных работ были решены самые различные задачи, определены оптимальные методы исследований.

Установлен состав металла и состояние *скульптур эпохи Возрождения (Иоанн Креститель и танцующий Амур)*, благодаря чему удалось подтвердить авторство Д.Донателло для одной из скульптур и дать рекомендации по их дальнейшей реставрации в ГМИИ им. А.С.Пушкина.

С помощью комплекса аналитических исследований определены материалы и технологии чернения *крестов-энколпионов XII-XIII веков из Суздальского ополья*. Неразрушающими методами определены внутренние вложения, что дало новую информацию о схожести технологий чернения древнерусских мастеров с аналогами из Византии и Европы. Определение характера вложений в мощевики дополнило очень скудные сведения о роде реликвий и их почитании в домонгольской Руси.

Также важные результаты дал многокомпонентный комплекс *повторных исследований современными естественно-научными методами известных артефактов из старых коллекций* Государственного исторического музея. Он включал в себя определение, путем сопоставления нескольких объектов из захоронений одного периода, состава *«покрытия» наконечника медного копья* IV тысячелетия до н.э. и изучение механизма его формирования на изделии, связанного со специфическими особенностями анаэробной атмосферы в погребальной камере.

Кроме того, был исследован способ золочения *уникальной фигурки «идола»* из кремационного погребения *Черная могила*, в ходе которого, также при сопоставлении с объектами из аналогичных погребений этого времени, была подтверждена версия об изначальном амальгамировании фигурки, а отсутствие ртути в приповерхностном слое объяснилось ее испарением при высоких температурах в погребальном костре. Даже эти два примера отчетливо демонстрируют *важность комплексного подхода* к исследованию археологических объектов, когда *сравнение полученных результатов и анализ условий их захоронения, в единой логической цепочке позволяют реконструировать особенности древней технологии*.

В рамках изучения на новом уровне уникальных артефактов из Черной могилы - известнейшего памятника дохристианской Руси X века, из спекшегося в погребальном костре *конгломерата удалось исследовать шлем, фрагменты наконечника копья и стрелы*. Это стало возможно при помощи целого комплекса неразрушающих методов визуализации, включавших в себя: рентгеновскую компьютерную томографию, синхротронную

радиографию и томографию на источнике синхротронного излучения «КИСИ-Курчатов», нейтронную томографию на исследовательском реакторе ИР-8.

Выяснилось, что в ходе прежней реставрации ряд объектов был соединен из различных, не принадлежавших им фрагментов. Дальнейшее исследование позволило определить трещины, участки коррозии, технологические детали изготовления шлема, увидеть в деталях орнамент навершия, восстановить их трехмерное строение, выявить клеймо на обеих сторонах лезвия меча с помощью нейтронной и компьютерной томографии.

При исследовании этими же методами фрагмента наконечника копья, также составленного при реставрации из фрагментов различных объектов, стали видны особенности геометрического орнамента на втулке, что позволило уточнить его атрибуцию. С помощью такого же комплекса взаимодополняющих методов был определен орнамент наконечника стрелы, что позволило атрибутировать его принадлежность к кочевникам юга Восточной Европы.

Таким образом, *благодаря применению комплекса естественно-научных* и, что особенно важно для хрупких предметов, пострадавших в огне, *неразрушающих методов*, стало возможным детально изучить целый ряд артефактов из уникального памятника Руси X века. Даже при работе с такими сложными объектами, часть из которых считались безвозвратно утраченными, удалось выявить особенности их внешнего вида, декора, состояния, уточнить технологии их изготовления, степень сохранности, более точно их атрибутировать.

В рамках развития работ по историческому материаловедению во второй главе дан анализ результатов исследований большой группы *органических объектов*, включающий в себя продукты жизнедеятельности человека и животных, а также остатки растений, сохранившихся в археологических памятниках, главным образом, в виде семян и древесных тканей.

В процессе этих исследований изучались и единичные объекты, как например, *сложносоставное изделие из могильника Березовый рог II тыс. до н. э*, инкрустированное семенами воробейника полевого. Также был исследован *образец ладана*, найденного в усадьбе в древнем центре Владимира, погибшей при взятии города в 1238 году. Объекты, найденные в усадьбе, уже изучались естественно-научными методами в конце 1990х-начале 2000-х годов. Новое исследование определило, что вещество представляет собой воскомастику - смесь остатков ладана, подвергшегося сильному термическому воздействию, и пчелиного воска.

Во второй главе также представлены итоги *цикла исследований по установлению содержимого различных сосудов*. Определение их функции дает важную информацию о повседневной жизни, торговле, погребальных обычаях и диете наших предков. Оптимальными методами в этих исследованиях является газовая хроматография и масс-спектрометрия. Именно с их помощью удалось идентифицировать черный налет со стенок *сфероконического средневекового сосуда из города Болгар* как остатки живичной смолы хвойного дерева, подвергавшейся нагреву, и таким образом определить функцию сосуда как дистилляционный аппарат – «аламбик» для перегонки живицы. Теми же методами было определено содержимое *шести глиняных сосудов XI века из Суздальского ополья* как жир различных одомашненных животных. Кроме того, удалось уточнить атрибуцию *среднеазиатского глиняного сосуда* из Хивинского ханства как вместилища молочного жира из верблюжьего молока. В то же время, анализ остатков пищи из *глиняных сосудов бронзового века*, найденных в Ярославской и Рязанской областях, определил в них янтарную кислоту, что послужило доказательством их использования для приготовления пищи из рыбных продуктов, что встречается в археологических памятниках достаточно редко.

В ходе проведенных исследований хорошо зарекомендовал себя анализ пород древесины с помощью инфракрасной спектроскопии в *разработке неразрушающей методики идентификации пород археологической древесины*. Успешные результаты были получены при сравнительном

исследовании нескольких десятков образцов древесины хвойных и лиственных пород деревьев средней полосы России.

Еще один комплекс исследований во второй главе охватывает различные аспекты изучения *письменных источников* - с точки зрения писчего материала, чернил. С использованием электромагнитного излучения различных спектральных диапазонов и электронной микроскопии была подтверждена первоначальная гипотеза, что буквы на *средневековой новгородской берестяной грамоте* второй четверти XV века были написаны сажевыми чернилами, гусиным пером, что делает этот объект уникальным в своем роде.

Также на берестяной грамоте, относящейся ко второй половине XIV века, был определен элементный состав и проведено элементное картирование участков поверхности, как с нанесенными на нее буквами, так и вне текста. В результате возникла гипотеза о *естественном механизме окрашивания букв на этой берестяной грамоте*, происходившем в результате вдавления в бересту острия писала, в ходе чего разрушалась субериновая структура межклеточных стенок пробкового слоя бересты и происходило самоокрашивание. Эта версия была подтверждена экспериментально на тестовых образцах бересты.

Комплексный анализ состава *красных восковых вислых печатей* с русских документов периода конца XV – первой половины XVIII веков выявил характерные черты эволюции их рецептур в русской практике, с заметными отличиями от европейских аналогов.

Во второй главе также анализируются основные результаты комплекса исследований неорганических материалов (пигменты, минералы, керамика). Исследования *различных пигментов* естественно-научными методами - одни из самых востребованных в рамках исторического материаловедения. В сотрудничестве с Институтом археологии РАН были изучены образцы пигментов и горных пород с могильных плит из трех *погребальных комплексов каракольской культуры на Алтае*, относящиеся к началу II тыс. до н.э. - эпохе ранней бронзы. Используя методы электронной микроскопии с

рентгеновским микроанализом, а также порошковой рентгеновской дифракции, было установлено, что для получения красного цвета древние художники использовали разные оттенки охры с содержанием гематита, а для рисунков черным цветом они применяли сажу.

Еще одной из знаковых работ в цикле нового этапа исследований известных археологических памятников с применением комплекса современных аналитических методов стало *повторное изучение состава материала топоров и наверший булав из Бородинского клада* (XVIII-XVII вв. до н.э.), которые были ранее идентифицированы как нефрит и мыльный камень. Однако проведенный элементный и фазовый анализ показали, что два топора изготовлены из серпентинита, а три – из жадеита. Также новыми были результаты исследований наверший булав.

Таким образом, эти исследования, кроме новых выводов о природе материала артефактов, еще раз подтвердили недостаточность только одного аналитического метода для идентификации минералов и горных пород, применявшегося при более ранних исследованиях. Вероятнее всего, что при повторном исследовании многих подобных объектов культурного наследия с применением комплекса современных материаловедческих методов могут быть сделаны новые выводы и открытия.

Таким же ярким примером комплексного подхода в историческом материаловедении, приведенном во второй главе, стало изучение *античной скульптурной терракоты V в. до н.э.*, найденной экспедицией ИА РАН при подводных раскопках в г. Керчь. С помощью комплекса аналитических методов - оптической и растровой электронной микроскопии, энергодисперсионного рентгеновского микроанализа, рентгеновской дифракции и ИК-спектроскопии была реконструирована первоначальная раскраска терракоты и установлен состав палитры древних художников. На внутренней части скульптура были обнаружены следы, предположительно, свинцовых креплений.

На втором этапе исследований были изучены технологии изготовления терракоты. С помощью нейтронной и рентгеновской томографии в глиняном

тесте обнаружилось множество пустот. По их форме и расположению, а также технологическим швам в местах соединения частей глины, соответствующим контуру рельефных черт лица, был сделан вывод о том, что это скульптурная терракота.

Завершающим этапом этого многокомпонентного изучения античной терракотовой головы стало исследование происхождения свинца с ее внутренней поверхности. Для идентификации рудного источника был проведен анализ соотношений стабильных изотопов свинцового наплыва и более подробно изучен его элементный состав. По итогам исследования был сделан вывод о предположительной локализации района добычи изученного свинца в Аттике (Греция, Лаврионские рудники). На данный момент это один из самых ранних зафиксированных случаев оборота этого металла между Афинами и Боспорским государством.

Результаты исследований, проведенных в Лаборатории естественно-научных методов в гуманитарных исследованиях НИЦ «Курчатовский институт», были доведены до этапа их использования в практике исторического материаловедения, получен целый ряд новых исторических данных, уточнены и перепроверены выводы исследований прежних лет. Итоги проведенных исследований еще раз подтвердили крайнюю важность и необходимость комплексного подхода, единого алгоритма действий по анализу объектов и интерпретации полученных данных со стороны представителей как естественно-научного, так и гуманитарного сообщества.

В третьей главе диссертационной работы («Комплексное изучение коллекции древнеегипетских мумий ГМИИ им.А.С.Пушкина как пример естественно-научного исследования объектов культурного наследия различной природы») рассмотрено междисциплинарное исследование десяти древнеегипетских мумий, в котором особенно наглядно представлена интеграция естественно-научного и гуманитарного знания. При проведении этого исследования основной целью было решение комплексными естественно-научными, недеструктивными методами фундаментальной научной проблемы изучения египетских мумий как одного

из уникальных исторических источников. Их всестороннее исследование в рамках междисциплинарного подхода дает ценную информацию о жизни и здоровье людей, технике и особенностях мумификации, о развитии культуры и медицины в Древнем Египте. Такой синергетический подход позволил провести всестороннее изучение мумий с применением комплекса естественно - научных и исторических методов исследования, усовершенствовать уже разработанные методы и предложить новые пути извлечения «скрытой» информации. *В российской науке подобное междисциплинарное исследование древнеегипетских мумий было выполнено впервые.*

В начале третьей главы дан краткий анализ основных этапов развития технологий мумификации в Древнем Египте. Сделан вывод о том, что в определенный период мумификация стала своего рода сплавом искусства, медицины и науки.

В работе рассматриваются предпосылки зарождения египтологии: от разграбления гробниц до создания крупнейших музейных коллекций в европейских музеях и формирования египтологии. В этом контексте представляется важным развитие контактов России с Египтом – от единичных паломников до формирования египетских коллекций Эрмитажа, знаменитой Голенищевской коллекции, которая стала основой египетского зала в Музее изящных искусств – будущем ГМИИ им.А.С.Пушкина. В результате Музей стал обладателем уникального собрания из восьми тысяч экспонатов, представляющих различные виды искусства и быта древних египтян за период в несколько тысячелетий, в том числе и мумии.

Также в работе дан подробный анализ развития процесса *научного изучения мумий*, начиная с процедур аутопсии, первых рентгеновских снимков до современного этапа недеструктивного исследования мумий с помощью компьютерной томографии(КТ). Благодаря использованию КТ удалось значительно дополнить информацию по методам мумификации, увидеть внутреннюю структуру многих мумий, точно определить их пол,

антропологические параметры, возраст, болезни и травмы. В контексте изучения мумий в третьей главе рассмотрен также опыт исследований мумифицированных объектов в российской науке.

В сравнении с ними показаны особенности исследования десяти мумий в НИЦ «Курчатовский институт», целью которого была разработка комплексной междисциплинарной методологии изучения древнеегипетских мумий недеструктивными естественно-научными методами. Она включала в себя: компьютерную томографию, антропологический, медицинский и криминалистический анализ, газовую хроматографию с масс-спектрометрией, электронную микроскопию, генетический и изотопный анализ, аддитивные технологии для создания моделей исследуемых объектов.

Отправной точкой для всего комплекса исследований стало проведение *рентгеновской компьютерной томографии* первого экземпляра из коллекции мумий. Таким образом, была отработана методика исследований для следующего этапа при проведении томографии всех остальных целых объектов, а также нескольких голов и мумий животных из коллекции ГМИИ им.А.С.Пушкина.

На основании обработанных и проанализированных рентгеновских компьютерных томограмм были определены точные антропологические характеристики, имеющиеся патологии и повреждения, наличие внутренних органов и инородных предметов внутри тел. Также были исследованы бальзамирующие составы тела и волос, подтвержден тип ткани для бинтования, проведен генетический и изотопный анализ ряда мумий.

Был разработан способ географической идентификации битума в бальзамирующих смолах по относительному содержанию ванадия, никеля и молибдена.

Также дополнительно было проведено комплексное исследование покрытия волос голов трех мумий методами оптической микроскопии, ИК-спектроскопии, газовой хроматографии и масс-спектрометрии. По его итогам установлено, что при мумификации в Древнем Египте для покрытия волос

использовали специальные бальзамирующие составы, отличающиеся от рецептур для бальзамирования тел.

Генетическое исследование мумий было проведено впервые в России и, прежде всего, оно подтвердило данные краниометрического анализа по определению антропологического типа и пола. Также впервые в отечественной науке удалось исследовать ДНК мумий на наличие заболеваний, в ходе которого были выделены патогены сыпного тифа и газовой гангрены.

Успешное проведение сложной процедуры выделения ДНК стало возможным, так как *на основании изображений КТ был разработан методический подход к изъятию образцов с высоким содержанием эндогенного ДНК*, рассчитано количество костного порошка, получаемого из объектов разных размеров. Таким образом удалось не только отобрать образцы наименее разрушающим способом, рассчитав глубину проникновения для забора материала, но и заранее рассчитать точки, где шансы на дальнейшее успешное секвенирование ДНК были наиболее высокими. Это имеет важное практическое значение для дальнейших подобных исследований, так как при использовании предложенной методики снижаются затраты на проведение исследования, и отобранный генетический материал является оптимальным по качественному и количественному составу.

Также, в развитие исследований, на основе данных КТ была получена *углубленная информация об особенностях внутренней структуры одной из мумий, технике ее бальзамирования и ритуального декора, что позволило уточнить ее датировку и происхождение*. Это первая в таком роде работа для отечественной науки, а возможности КТ для изучения прически и декоративных картонажных элементов мумии практически не описаны и в зарубежной литературе. Результаты этой работы, несомненно, доказывают перспективность дальнейшего использования метода КТ для неинвазивных исследований целого ряда объектов культурного наследия, включая такие сложные, как мумии.

Завершающим этапом в междисциплинарном исследовании древнеегипетских мумий стала *реконструкции внешности*. Использование результатов компьютерной томографии как референсов и вспомогательных 3D-моделей при работе над реконструкцией позволило применить комбинированный подход к реконструкции в сочетании с методом М.М. Герасимова. Это дает широкие возможности для визуализации прижизненного облика и позволяет применять этот метод с более высокой точностью.

Для российской науки подобное междисциплинарное исследование древнеегипетских мумий, разработанная методология и комплексная методика их изучения являются уникальными. Это исследование имеет большое значение для расширения применения естественно-научных методов в археологии, истории, искусствоведении и в целом для развития отечественной исторической науки и музееведения.

В «Заключении» подведены итоги проведенного исследования, сформулированы основные выводы и обобщения.

В работе показана взаимосвязь формирования нового междисциплинарного направления - исторического материаловедения с общими тенденциями интеграции естественных и гуманитарных наук на современном этапе расширения междисциплинарности.

Анализируется становление исторического материаловедения в рамках развития археологии и научной реставрации в XIX-XX в.в. В работе показано, как происходила эволюция археологии: от спорадического собирательства античных древностей до становления ее как исторической дисциплины , одновременно с развитием естественно-научных методов исследований. Значительное увеличение археологических раскопок, открытие общедоступных музеев порождали интерес к новым методам исследований материалов, однако на протяжении долгого времени эти исследования оставались единичными и в европейской, и в российской науке. Это было обусловлено тем, что в тот период гуманитарное и

естественно-научное сообщества практически не имели точек соприкосновения и взаимной заинтересованности в интеграции.

Анализируются предпосылки проникновения естественно-научных методов в реставрацию, процесс становления научной реставрации, ее бОльшей восприимчивости к использованию естественно-научных методов в своей практике. За XIX век реставрация прошла путь от «поновления» древних артефактов, зачастую с искажением их исторического облика, до самостоятельного направления. К началу XX века сформировалась отечественная реставрационная школа, реставрационная деятельность практически выделилась из археологии и примкнула к искусствоведению и музееведению. Делается вывод, что внедрение естественно-научных методов в эту сферу показало высокую прикладную эффективность и было востребовано с точки зрения их практического применения.

Импульсом для развития исторического материаловедения в отечественной науке стало создание исследовательских институтов нового формата в послереволюционный период, как, например, Институт археологической технологии, Институт археологии и искусствознания, Всероссийская Комиссия по сохранению и раскрытию памятников древней живописи. В основе деятельности таких институтов лежал новый методологический подход, в котором изучались, прежде всего, процессы получения и обработки сырья, технологий производства, материалы объектов культурного наследия. В работе делается вывод, что причиной закрытия в 1930-е годы таких новаторских по своей форме и методам исследований институтов, осуществляющих естественно-научные исследования в целях получения новой исторической информации, научной реставрации, стали не только крайне непростые для всей советской науки времена, но и тот факт, что междисциплинарные исследования на стыке естественно-научных и гуманитарных наук опередили свое время и не были еще широко востребованы.

Огромный масштаб разрушений памятников культурного наследия после Великой отечественной войны обусловил острую необходимость

быстрейшего создания системы реставрационных учреждений в нашей стране. Определяющим принципом в их деятельности стал комплексный поход к восстановлению и сохранению памятников культурного наследия, включающий в себя научные исследования в процессе работ по их реставрации и консервации.

В работе показана взаимосвязь принципиально нового этапа в развитии естественно-научных методов в исследованиях объектов культурного наследия и атомного проекта. Он дал импульс появлению большого числа новых технологий, отраслей науки. В результате значительно расширился спектр исследовательских методов и приборной базы физического материаловедения. В связи с широкими исследовательскими возможностями, большой достоверностью этих методов и их неразрушающим в большинстве случаев характером, работы в области исторического материаловедения возобновились более масштабно и за рубежом, и у нас в стране.

В работе анализируются особенности развития этого направления в Советском союзе, где 1950-60-е годы также начали возникать специализированные лаборатории по применению естественно-научных методов в археологии и научной реставрации. Основными точками роста этого направления у нас в стране становится Лаборатория археологической технологии в Ленинграде под руководством С.И.Руденко, а также созданные Б.А.Колчиным Лаборатория естественно-научных методов в Институте археологии АНСССР и ряд лабораторий на кафедре археологии исторического факультета МГУ им.М.В.Ломоносова.

В 1960-70-е годы развитие общих для разных научных дисциплин методов исследований ознаменовало новый этап междисциплинарности, распространившийся и на гуманитарное знание, в связи с чем сформировался целый ряд междисциплинарных направлений.

В то же время делается вывод, что, несмотря на успешное восприятие естественно-научных методов отечественными археологами, качественного перехода к комплексным темам, подходам, проблемам, объединяющим естественно-научное и гуманитарное знание в области исторического

материаловедения, в тот период еще не произошло. Прогресс в этом направлении в нашей стране был приостановлен в связи с глобальным кризисом 1990-х- начала 2000-х годов.

В то же время в западных научных центрах, прежде всего, в Великобритании, Франции, Италии и США, продолжалось активное развитие междисциплинарного направления исследований объектов культурного наследия современными естественно-научными методами как в художественно-исторических музеях, так и в университетах, научных центрах.

В этот период развивались материаловедческие исследования на таких мощных исследовательских установках, как источники синхротронного излучения и нейтронов, распространившиеся, в том числе, с начала 2000-х годов и на изучение объектов культурного наследия.

В работе показано, что в России позитивные изменения по активизации сотрудничества гуманитариев и институтов естественно-научного профиля в рамках совместных проектов, разработки комплексного подхода к исследованию культурного наследия, начались с середины 2000-х годов. Отмечена важная роль Российского фонда фундаментальных исследований, Российского научного фонда, Министерства науки и высшего образования, которые организовали целый ряд междисциплинарных конкурсов, ориентированных, в том числе, на применение естественно-научных методов в историческом материаловедении. В рамках национального проекта «Наука» на 2018–2024 годы удалось не только значительно обновить приборную базу в целом ряде научных институтов различного профиля, но и выработать общие алгоритмы работы, научные задачи. Все это способствовало росту востребованности на изучение культурного наследия в сотрудничестве гуманитариев с естественно-научными институтами и лабораториями, развитию междисциплинарной среды в области исторического материаловедения внутри российского научного сообщества.

В работе предлагается закрепить для отечественной историографии специальный термин для направления исследований объектов культурного

наследия естественно-научными методами – историческое материаловедение. Он отражает в полной мере междисциплинарный характер исследований, интеграцию в нем естественной и гуманитарной составляющей и предполагает более широкую трактовку применительно как к археологии, так и научной реставрации.

Данная работа основывалась не только на историографии по различным этапам формирования исторического материаловедения, но и на анализе автором практических результатов циклов комплексных исследований объектов культурного наследия различной природы и происхождения, выполненных на экспериментальной базе НИЦ «Курчатовский институт».

В ходе исследований, на основе выявленных закономерностей, была выработана методология исследований применительно к каждой из групп материалов и получены новые результаты, недостижимые ранее с применением только методов исторического анализа.

В Заключении к диссертационной работе анализируются итоги такого подхода на примере ключевых результатов проведенных исследований, включающий в себя широкий спектр объектов культурного наследия различных эпох.

На практических результатах исследований в работе продемонстрировано, как синергетический подход с применением комплекса естественно - научных и исторических методов позволяет находить новые пути извлечения «скрытой» информации из различных типов исторических источников, повысить достоверность атрибуции исследуемых объектов, ввести в научный оборот значительный объем новой исторической информации.

Таким образом, в диссертационном исследовании продемонстрировано, как на основе установленных закономерностей развития исторического материаловедения стало возможным создать методическую базу для проведения комплексных исследований объектов культурного наследия различной природы и происхождения. Тем самым обосновывается

междисциплинарный потенциал исторического материаловедения в получении новой исторической информации путем интеграции естественно-научных и исторических методов.

Выполненный в работе анализ развития исторического материаловедения позволяет сделать вывод о несомненной перспективности дальнейшего развития исследований с применением естественно-научных методов для изучения объектов культурного наследия, значимости исторического материаловедения для российской науки и культуры, высокой степени просветительского потенциала и привлекательности итогов работ в этой сфере для популяризации науки среди самых широких кругов населения.

Основные научные результаты диссертационного исследования отражены в статьях, опубликованных в изданиях, рекомендованных ВАК Министерства науки и высшего образования Российской Федерации:

1. Яцишина Е.Б. Проблема исторических типов единства научного знания // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Философия. 2012. № 3. С. 162-171.
2. Ковальчук М.В., Нарайкин О.С., Яцишина Е.Б. Конвергенция наук и технологий – новый этап научно-технического развития // Вопросы философии. 2013. № 3. С. 3-11.
3. Васильев А.Л., Ковальчук М.В., Яцишина Е.Б. Исследование объектов культурного наследия методами электронной микроскопии // Кристаллография. 2016. Т. 61. № 6. С. 845-857.
4. Ковальчук М.В., Яцишина Е.Б., Благов А.Е., Терещенко Е.Ю., Просеков П.А., Дьякова Ю.А. Рентгеновские и синхротронные методы в исследованиях объектов культурного наследия // Кристаллография. 2016. Т. 61. № 5. С. 681-690.
5. Смекалова Т.Н., Яцишина Е.Б., Гарипов А.С., Пасуманский А.Е., Кецко Р.С., Чудин А.В. Естественно-научные методы в полевой археологии на примере Крыма // Кристаллография. 2016. Т. 61. № 4. С. 509-519.
6. Азаров Е.С., Пожидаев В.М., Шишлина Н.И., Мамонова А.А., Яцишина Е.Б. Исследование сложносоставного изделия эпохи бронзы из могильника Березовый Рог методом газовой хроматографии // Краткие сообщения Института археологии. 2016. № 244. С. 391-407.
7. Пожидаев В.М., Зайцева И.Е., Камаев А.В., Вишневская М.В., Яцишина Е.Б. Исследование заполнения сосудов из погребений XI в. на могильнике

Шекшово в Суздальском Ополье // Краткие сообщения Института археологии. 2016. № 245-II. С. 226-239.
8. Смекалова Т.Н., Яцишина Е.Б., Лисецкий Ф.Н., Чудин А.В., Гарипов А.С., Пасуманский А.Е., Кецко Р.С. Высокие технологии в археологии на примере Крыма // Боспорские исследования. 2016. № 33. С. 445-502.
9. 9. Pozhidaev V., Kamaev A., Kovalchuk M., Yatsishina E., Greshnikov E., Nuretdinova A., Sivitskiy M., Devlet E. Identification of the residue in the Bolgar medieval sphero-conical vessel by gas chromatography – mass spectrometry // Archaeometry. 2017. V. 59. № 6. P. 1095-1104.
10. Пахунов А.С., Дэвлет Е.Г., Молодин В.И., Лазин Б.В., Каратеев И.А., Дороватовский П.В., Калоян А.А., Подурец К.М., Сенин Р.А., Благов А.Е., Яцишина Е.Б. Сравнительный анализ красок на плитах погребений каракольской культуры // Археология, этнография и антропология Евразии. 2017. Т. 45. № 3. С. 56-68.
11. Говор Л.И., Грешников Э.А., Зайцева И.Е., Коваленко Е.С., Куркин В.А., Мурашев М.М., Подурец К.М., Соменков В.А., Глазков В.П., Благов А.Е., Яцишина Е.Б. Исследование закрытых древнерусских крестов-энколпионов с применением ядерно-физических методов // Краткие сообщения Института археологии. 2017. № 249-II. С. 348-365.
12. Пожидаев В.М., Сергеева Я.Э., Слушная И.С., Кашкаров П.К., Яцишина Е.Б. Применение метода газовой хроматографии для уточнения атрибуции древнего глиняного сосуда // Бутлеровские сообщения. 2017. Т. 52. № 12. С. 73-81.
13. Vasilyev S.V., Galeev R.M., Borutskaya S.B., Yatsishina E.B., Kovalchuk M.V. Anthropological study of the ancient Egyptian mummy based on the computed tomography method // Anthropology. 2018. V. 6. № 3. P. 1-6.
14. Лобода А.Ю., Терещенко Е.Ю., Антипенко А.В., Ретивов В.М., Пресняков М.Ю., Колобылина Н.Н., Кондратьев О.А., Шишлина Н.И., Яцишина Е.Б., Кашкаров П.К. Методы определения элементного состава металла археологических объектов при коррозионных наслоениях и в ограниченных условиях пробоотбора материала // Поволжская Археология. 2018. № 4 (26). С. 203-221.
15. Лобода А.Ю., Колобылина Н.Н., Терещенко Е.Ю., Мурашева В.В., Шевцов А.О., Васильев А.Л., Ретивов В.М., Кашкаров П.К., Яцишина Е.Б. Исследование технологии золочения «Идола» из кургана «Черная могила» (X в.) // Кристаллография. 2018. Т. 63. № 6. С. 992–1000.
16. Яцишина Е.Б., Ковальчук М.В., Лошак М.Д., Васильев С.В., Васильева О.А., Дюжева О.П., Пожидаев В.М., Ушаков В.Л. Междисциплинарные исследования египетских мумий из коллекции Государственного музея изобразительных искусств им. А.С. Пушкина в национальном исследовательском центре «Курчатовский институт» // Кристаллография. 2018. Т. 63. № 3. С. 479-490.

17. Глазков В.П., Коваленко Е.С., Мурашев М.М., Подурец К.М., ВелигжанинА.А., Колобылина Н.Н., Расторгуев В.А., Тулубенский М.Г., Терещенко Е.Ю., Кашкаров П.К., Яцишина Е.Б., Ковальчук М.В. Исследование бронзовых статуй «Иоанн Креститель» и «Танцующий Амур» из фондов ГМИИ им. А.С. Пушкина // Кристаллография. 2018. Т. 63. № 4. С. 670-676.
18. Лобода А.Ю., Колобылина Н.Н., Велигжанин А.А., Зубавичус Я.В., Терещенко Е.Ю., Шишлина Н.И., Яцишина Е.Б., Кашкаров П.К. Комплексное исследование слоя «покрытия» наконечника копья из кургана № 1 могильника у станицы Новосвободная // Кристаллография. 2018. Т. 63. № 2. С. 320-327.
19. Пахунов А.С., Дэвлет Е.Г., Каратеев И.А., Светогоров Р.Д., Дороватовский П.В., Сенин Р.А., Благов А.Е., Яцишина Е.Б. О составе красок росписей на плитах каменных ящиков Каракола (Алтай) // Кристаллография. 2018. Т. 63. № 6. С. 984-991.
20. Пожидаев В.М., Сергеева Я.Э., Терещенко Е.Ю., Яцишина Е.Б., Расторгуев В.А. Хромато-масс-спектрометрическое исследование загрязнений произведений искусства // Бутлеровские сообщения. 2018. Т. 53. № 2. С. 94-99.
21. Трифонов В.А., Шишлина Н.И., Лобода А.Ю., Колобылина Н.Н., Терещенко Е.Ю., Яцишина Е.Б. Золотые тонкостенные бесшовные бусы из дольмена раннего бронзового века в кургане № 2 у станицы Царская, северо-западный Кавказ: технология изготовления и культурно-исторический контекст // Археологические вести. 2018. № 24. С. 68-82.
22. Пожидаев В.М., Сергеева Я.Э., Ретивов В.М., Белусь С.К., Яцишина Е.Б., Кашкаров П.К. Применение комплекса взаимодополняющих аналитических методов для исследования состава органических остатков древних амфор из Пантикопеи // Журнал аналитической химии. 2018. Т. 73. № 9. С. 712-720.
23. Greshnikov E.A., Antsiferova .A.A., Dorovatovskii P.V., Kashkarov P.K., Presniakova N.N., Malakhov S.N., Olkhovskii S.V., Svetogorov R.D., Yatsishina E.B., Kovalchuk M.V., Makarov N.A. Analysis of the Colors of the Antique Portrait Terracotta Found in the Kerch Bay // Arts and Social Sciences Journal. - 2019, - Vol. 10. - N. 3. P. 1-6.
24. Зайцева И.Е., Грешников Э.А., Велигжанин А.А., Пахунов А.С., Дороватовский П.В., Колобылина Н.Н., Подурец К.М., Коваленко Е.С., Мурашев М.М., Глазков В.П., Яцишина Е.Б. О «зеленой черни» в декоре древнерусских крестов-энколпионов из находок в Суздальском Ополье // Российская археология. 2019. № 3. С. 50-61.
25. Trifonov V.A., Shishlina N.I., Loboda A.Y., Kolobylina N.N., Tereschenko E.Y., Yatsishina E.B. The production of thin-walled jointless gold beads from the Maykop culture megalithic tomb of the early bronze age at Tsarskaya in the north Caucasus: results of analytical and experimental research // Archaeometry. 2019. V. 61. № 1. P. 117–130.

26. Pozhidaev V.M., Kamaev A.V., Tereschenko E.Y., Sandu R.A., Yatsishina E.B., Kovalchuk M.V., Retivov V.M., Belus S.K., Nartov A.S., Rastorguev V.A., Borodin I.V. Research of a complex fire-induced pollution on the marble relief from the Pushkin state museum of fine arts collection // Heritage Science. 2019. V. 7. № 1. P. 90.
27. Грешников Э.А., Анциферова А.А., Дороватовский П.В., Кашкаров П.К., Преснякова Н.Н., Малахов С.Н., Ольховский С.В., Светогоров Р.Д., Яцишина Е.Б., Ковальчук М.В., Макаров Н.А. Аналитические исследования пигментов античной скульптурной терракоты, найденной в Керченской бухте // Кристаллография. 2019. Т. 64. № 6. С. 999-1006.
28. Пожидаев В.М., Ретивов В.М., Панарина Е.И., Сергеева Я.Э., Жданович О.А., Яцишина Е.Б. Разработка метода идентификации породы древесины в археологических материалах методом ИК-спектроскопии // Журнал аналитической химии. 2019. Т. 74. № 12. С. 911-921.
29. Chichaev I.A., Yatsishina E.B., Novikov M.M., Vasilyev S.V., Galeev R.M., Vasilyeva O.A., Dyuzheva O.P. 3D reconstruction of the ancient Egyptian mummy skeleton from the Pushkin state museum of fine arts (I,1 1240) // International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences – ISPRS Archives. 3. 2019. P. 225-229.
30. Коваленко Е.С., Подурец К.М., Грешников Э.А., Зайцева И.Е., Агафонов С.С., Соменков В.А., Колобылина Н.Н., Калоян А.А., Говор Л.И., Куркин В.А., Яцишина Е.Б. Исследование древнерусского бронзового креста-энколпиона с помощью комплекса неразрушающих методов // Кристаллография. 2019. Т. 64. № 5. С. 826–831.
31. Яцишина Е.Б., Васильев С.В., Боруцкая С.Б., Никитин А.С., Никитин С.А., Галеев Р.М., Карташов С.И., Ушаков В.Л., Васильева О.А., Дюжева О.П., Новиков М.М., Чичаев И.А. Комплексное исследование египетских мумий из коллекции Государственного музея изобразительных искусств им. А.С. Пушкина (методические аспекты) // Археология, этнография и антропология Евразии. 2019. Т. 47. № 3. С.136-144.
32. Ковальчук М.В., Нарайкин О.С., Яцишина Е.Б. Природоподобные технологии: новые возможности и новые вызовы // Вестник Российской академии наук. 2019. Т. 89. № 5. С. 455-465.
33. Пожидаев В.М., Сергеева Я.Э., Зайцева И.Е., Яцишина Е.Б. Идентификация остатков погребальной пищи в глиняных лепных сосудах методами газовой хроматографии и масс-спектрометрии // Бутлеровские сообщения. 2019. Т. 58. № 4. С. 146-155.
34. Лобода А.Ю., Антипенко А.В., Преснякова Н.Н., Ретивов В.М., Ващенкова Е.С., Терещенко Е.Ю., Яцишина Е.Б. Особенности изготовления полых сферических пуговиц XIII – начала XIV в. (по находкам из могилы 1/2018 на плато Эски-Кермен) // Материалы по археологии, истории и этнографии Таврии. 2019. № 24. С. 277-287.

35. Яцишина Е.Б., Пожидаев В.М., Васильева О.А., Дюжева О.П., Сергеева Я.Э., Ретивов В.М., Терещенко Е.Ю., Куликова И.С., Ващенкова Е.С., Кожухова Е.И. Определение происхождения природного битума в мумифицирующих смолах древнеегипетских мумий из собрания ГМИИ им. А.С. Пушкина // Тонкие химические технологии. 2019. Т. 14. № 4. С. 45-58.
36. Антипин А.М., Кварталов В.Б., Светогоров Р.Д., Серегин А.Ю., Федосенев Н.Ф., Терещенко Е.Ю., Алексеева О.А., Яцишина Е.Б. Рентгеновские, синхротронные и масс-спектрометрические методы в исследовании керамических объектов культурного наследия // Кристаллография. 2019. Т. 64. № 3. С. 484-493.
37. Яцишина Е.Б., Пожидаев В.М., Сергеева Я.Э., Малахов С.Н., Слушная И.С. Комплексное исследование покрытия волос древнеегипетских мумий // Журнал аналитической химии. 2020. Т. 75. № 2. С. 171-184.
38. Терещенко Е.Ю., Завадская И.А., Антипин А.М., Кварталов В.Б., Мандрыкина А.В., Лобода А.Ю., Хмеленин Д.Н., Васильев А.Л., Яцишина Е.Б., Алексеева О.А. Естественно-научные исследования керамики из Эски-Кермена // Кристаллография. 2020. Т. 65. № 2. С.314–324.
39. Яцишина Е.Б., Васильев С.В., Васильева О.А., Галеев Р.М., Дюжева О.П., Ковальчук М.В. Анализ особенностей внутренней структуры древнеегипетской мумии на основе данных рентгеновской компьютерной томографии // Кристаллография. 2020. Т. 65. № 6. С. 986- 994.
40. Ковальчук М.В., Яцишина Е.Б., Макаров Н.А., Грешников Э.А., нциферова А.А., Гунчина О.Л., Кашкаров П.К., Коваленко Е.С., Мурашев М.М., Ольховский С.В., Подурец К.М., Тимеркаев В.Б. Томографические исследования терракотовой головы из Керченской бухты // Кристаллография. 2020. Т. 65. № 5. С. 832-838.
41. Фризен С.Ю., Ващенкова Е.С., Лобода А.Ю., Преснякова Н.Н., Пожидаев В.М., Ретивов В.М., Терещенко Е.Ю., Бакушев М.А., Васильев С.В., Яцишина Е.Б. Исследование позолоты зубов из погребения XI-XIII вв. Змейского могильника (Республика Северная Осетия - Алания) // Вестник археологии, антропологии и этнографии. 2020. № 4 (51). С. 187-198.
42. Яцишина Е.Б., Булыгина Е.С., Васильев С.В., Галеев Р.М., Слободова Н.В., Цыганкова С.В., Шарко Ф.С. Палеогенетическое исследование древнеегипетских мумий в НИЦ «Курчатовский институт» // Российские нанотехнологии. 2020. Т. 15. № 5. С. 2–10.
43. Пожидаев В.М., Лобода А.Ю., Камаев А.В., Яцишина Е.Б. Исследование древесины гребня для волос из раскопок городища на плато Эски-Кермен // Материалы по археологии, истории и этнографии Таврии. 2020. № 25. С. 313-321.
44. Кашкаров П.К., Ковальчук М.В., Макаров Н.А., Яцишина Е.Б., Грешников Э.А., Анциферова А.А., Волков П.А., Говор Л.И., Ольховский С.В., Преснякова Н.Н., Светогоров Р.Д. Происхождение свинца в составе

античной керамической скульптуры из Керченской бухты // Кристаллография. 2021. Т. 66. № 1. С. 159-168.
45. Каинов С.Ю., Коваленко Е.С., Подурец К.М., Глазков В.П., Мурашев М.М., Преснякова Н.Н., Терещенко Е.Ю., Яцишина Е.Б. Наконечник стрелы из кургана Черная могила. Настоящее и прошлое // Российская археология. – 2021. – № 2. – С.55-69.

Публикации в других изданиях:

1. Пахунов А.С., Дэвлет Е.Г., Пресняков М.Ю., Светогоров Р.Д., Сенин Р.А., Яцишина Е.Б. Первые результаты применения синхротронного излучения и сканирующей электронной микроскопии для анализа пигментов с костяков из погребений Каракола // В сборнике: Современные решения актуальных проблем евразийской археологии Сборник научных статей. Ответственный редактор А.А. Тишкин. Барнаул. 2018. С. 98-101.
2. Трифонов В.А., Шишлина Н.И., Лобода А.Ю., Колобылина Н.Н., Терещенко Е.Ю., Яцишина Е.Б. Золотые тонкостенные бесшовные бусы из дольмена раннего бронзового века в кургане № 2 у станицы Царская, северо-западный Кавказ: технология изготовления и культурно-исторический контекст // Археологические вести. 2018. № 24. С. 68-82.
3. Sozontov E.A., Demkiv A. A., Guryeva P. V., Peters G. S., Kolobylina N. N., Oukhanova E. V., Yatsishina E. B. Ancient Parchments: Structural Diagnostics and Visualization of Textual Fragments of Manuscripts – A Natural-Science Approach // Journal of Surface Investigation: X-ray, Synchrotron and Neutron Techniques. Pleiades Publishing, Ltd. 2019. V. 13. №. 2. P. 366–370.
4. Преснякова Н.Н., Васильев А.Л., Терещенко Е.Ю., Яцишина Е.Б. Особенности применения электронно-микроскопических методов в историческом металловедении // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Физико-математические науки. 2019. Т. 12. № 3. С. 92-100.
Eng. Version: Presniakova N. N., Vasiliev A. L., Tereschenko E. Yu., Yatsishina E. B. Electron-microscopic methods in historical metallurgy: features of the use // St Petersburg Polytechnic University Journal-Physics and Mathematics. 2019. V. 12. Issue 3. P. 92-100.
5. Пожидаев В.М., Ретивов В.М., Панарина Е.И., Сергеева Я.Э., Жданович О.А., Яцишина Е.Б. Разработка метода идентификации породы древесины в археологических материалах методом ИК-спектроскопии // Журнал Аналитической химии. 2019. Т. 74. №12. С. 911-921.
6. Vasilyev S.V., Vasilyeva O.A., Galeev R.M., Dyuzheva O.P., Novikov M.M, Chichaev I.A., Yatsishina E.B. 3D reconstruction of the ancient Egyptian mummy skeleton from the Pushkin state museum of fine arts (I,1 1240) // The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences. 2019. V. XLII-2/W12. P.225-229.

7. Терещенко Е. Ю., Колобылина Н. Н., Коваленко Е. С., Подурец К. М., Грешников Э. А., Лобода А. Ю., Яцишина Е. Б. Исследования объектов культурного наследия в НИЦ Курчатовский институт синхротронными, нейтронными и электронно-микроскопическими методами // Журнал для дефектоскопистов-практиков «В мире неразрушающего контроля». 2018. Т. 21. № 4. С. 17-21.
8. Созонтов Е. А., Демкив А. А., Гурьева П. В., Петерс Г. С., Колобылина Н. Н., Уханова Е. В., Яцишина Е. Б. Древние пергамены: диагностика структуры и визуализация фрагментов рукописного текста – естественно-научный подход // Поверхность. Рентгеновские, синхротронные и нейтронные исследования. 2019. № 4. С. 108–112.
   Eng. Version: Sozontov E. A., Demkiv, A. A., Guryeva, P. V., Peters, G. S., Kolobylina, N. N., Oukhanova, E. V., Yatsishina, E. B. Ancient Parchments: Structural Diagnostics and Visualization of Textual Fragments of ManuscriptsA Natural-Science Approach // Journal of Surface Investigation. 2019. V. 13. Issue 2. P. 366-370.
9. Лобода А.Ю., Носова Е.И., Ретивов В.М., Чернобахтова Е.В., Вебер Д.И., Терещенко Е.Ю., Яцишина Е.Б. Печать ордена госпитальеров из коллекции Н.П. Лихачева: исследование состава металла и технологии изготовления // Археология и культурная антропология. 2019. № 6. С. 249-259.
   Eng. Version: Loboda A. Y., Nosova E. I., Retivov V. M., Chernobakhtova E.V, Veber D.I., Tereschenko E. Y., Yatsishina E. B. Hospitallers' Seal from N. P. Likhachev's Collection: a Study of Metal Composition and Manufacturing Methods // Stratum Plus. 2019. V. 6. P.249-259.
10. Носова Е. И., Лобода А. Ю., Ретивов В. М., Терещенко Е. Ю., Чернобахтова Е. В., Ващенкова Е. С., Вебер Д. И., Яцишина Е. Б. Особенности использования данных о микропримесном составе металла для атрибуции матриц средневековых печатей // Studia Slavica et Balcanica Petropolitana. 2019. № 2. С. 37-55.
   Eng. Version: Nosova E. I., Loboda A. Y., Retivov V. M., Tereschenko E. Y., Chernobakhtova E. V., Vashchenkov, E. S., Veber D. I., Yatsishina, E. B. The special aspects of the data use on the trace elements composition in alloys for the attribution of medieval seals matrices // Studia Slavica et Balcanica Petropolitana. 2019. V. 26. P. 37-55.